

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет**

Биотехнологии и стандартизации
(факультет)
Биологической и химической технологии
(кафедра)

Утверждаю:

Проректор по УВР  Кабалоев Т.Х.
«26» 09/2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.12 Физическая химия
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 19.03.01 - Биотехнология

Направленность подготовки Промышленная биотехнология и
биоинженерия

Уровень высшего образования Бакалавр (академический)

Владикавказ – 2020

Автор(ы): Дзиццоева Залина Львовна

Программа одобрена на заседании кафедры биологической и химической технологий

Протокол № 7 от «3» февраля 2020 г.

Зав. кафедрой  /Б.Г. Цуткиев/

Рассмотрена и одобрена учебно-методическим советом факультета
биотехнологии и стандартизации «10» февраля 2020 г. протокол №4

Председатель учебно-методического совета  /Э.И. Рехвиашвили /

Рассмотрена и одобрена Советом факультета 17 февраля 2020 г Протокол № 2

Декан факультета биотехнологии и
стандартизации

 / А.М. Хозиев /

Директор библиотеки



К.Л. Погосова

Содержание рабочей программы дисциплины

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.
 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.
 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (приложение 1)
 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .
 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины
 9. Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).
 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.
- Приложение 1

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целями изучения дисциплины является изучение теоретических и экспериментальных методов химии и физики, способствующих выявлению закономерностей химических реакций и сопутствующих им физических явлений, а также получение знаний по фундаментальным законам физической химии и возможности их применения.

Задачи изучения дисциплины состоят в объяснении основных закономерностей химических превращений, применении их для определения направления и скорости протекания химических процессов, выявлении условий получения максимального выхода целевого продукта и исследовании влияния различных факторов на скорость процесса.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Выпускник по направлению подготовки «Физическая химия» с квалификацией (степенью) «бакалавр» в соответствии с задачами профессиональной деятельности и целями основной образовательной программы по завершению изучения дисциплины «Физическая химия» должен обладать следующими компетенциями: ОК-7 и ОПК-3-способность к самоорганизации и самообразованию- ОК-7;

-способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы- ОПК-3;

Перечень планируемых результатов обучения

Таблица 1.2. Перечень планируемых результатов обучения

№ п/п	Коды компетенций по ФГОС	Планируемые результаты обучения
1	ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию	Знать: - основные физические явления и законы. Уметь: - приобретать новые знания в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук.

		Владеть: - навыками использования основных законов физики, химии и математики в профессиональной сфере.
2	ОПК-3 способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Знать: –современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности, строение вещества. Уметь: - использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. Владеть: – способностью к логическому мышлению для систематизации и использования знаний в понимании окружающего мира и явлений природы.

В результате изучения дисциплины «Физическая химия» студент должен:

знать:

- основные положения химической термодинамики и теории химического равновесия);
- законы фазовых равновесий и их применение для разделения смесей;
- основные понятия теории растворов;
- теоретические основы электрохимии;
- основные положения химической кинетики и катализа;
- способы управления скоростями и направлениями химических процессов.

уметь:

- составлять энергетический баланс процессов;
- определять движущие силы и возможности протекания процессов;
- определять свойства и типы растворов, пользуясь основными законами теории идеальных и неидеальных растворов;
- связывать химические и электрические свойства веществ и систем;
- проводить кинетические исследования и расчеты процессов;

владеть:

- методами термодинамического расчета;
- общими закономерностями связи свойств растворов с их составом;
- навыками построения и расчета диаграмм гетерогенных фазовых равновесий;
- электрохимическими методами исследования и анализа;
- навыками проведения кинетических экспериментов и теоретическими методами кинетических расчетов;

Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Физическая химия» дают возможность студентам изучать все последующие дисциплины учебного плана на качественно более высоком уровне.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Физическая химия» входит в учебном плане в базовую часть математического и естественнонаучного цикла блока Б1 – Б1.Б.12.

Студенты обучаются по данной дисциплине на очном отделении 2 курса в 4 семестре и на 3-м курсе в 5-м семестре.

Физическая химия представляет собой самостоятельную дисциплину, обладающую своими методами исследования и имеющую весьма большое значение для ряда смежных как теоретических, так и прикладных научных дисциплин.

Современные неорганическая, аналитическая и органическая химии все в большей мере пользуются физико-химическими закономерностями и методами для разрешения общих и конкретных проблем.

Знание физической химии дает химику ключ к пониманию механизма химических процессов и, следовательно, к сознательному регулированию их и выбору условий, наиболее благоприятных для проведения этих процессов. Физико-химические методы исследования оказались весьма ценными и плодотворными для большого числа самых различных производств, а также и для изучения природных процессов. В ходе обучения проводятся следующие виды аудиторных занятий: лекции, практические занятия, консультации, рубежные контроли, экзамен. Усвоение теоретических знаний требует посещения лекций, серьезной самостоятельной работы с учебником, и контролируется при решении задач на практических занятиях и рубежных контролях по изучаемым темам. Физическая химия является фундаментом для изучения таких последующих дисциплин, как биология с экологией, биохимия и молекулярная биология, физико-химические методы анализа, аналитическая химия. Данная дисциплина логически и содержательно-методически взаимосвязана с другими частями ООП ВО (дисциплинами, модулями, практиками).

Дисциплины необходимые для изучения Физической химии:

Б1.Б.06	Математика
Б1.Б.07	Физика
Б1.Б.08	Общая и неорганическая химия
Б1.Б.09	Информатика
Б1.В.13	Введение в специальность

**Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми
(последующими) дисциплинами**

Б1.Б.10	Органическая химия
Б1.Б.12	Физическая химия
Б1.Б.13	Общая биология и микробиология
Б1.Б.16	Прикладная механика
Б1.Б.18	Основы биотехнологии
Б1.Б.19	Процессы и аппараты биотехнологии
Б1.В.02	Общая химическая технология
Б1.В.05	Аналитическая химия
Б1.Б.13	Общая биология и микробиология
Б1.Б.16	Прикладная механика
Б1.Б.18	Основы биотехнологии
Б1.Б.19	Процессы и аппараты биотехнологии
Б1.В.ДВ.04.01	Основы научных исследований
Б1.В.10	Методы контроля и сертификации биотехнологических продуктов
Б1.В.11	Системы управления биотехнологическими процессами
Б1.В.12	Проектирование биотехнологических производств
Б1.В.ДВ.06.01	Биотехнология БАВ
Б1.В.ДВ.07.01	Производство слабоалкогольных напитков
Б1.В.ДВ.08.01	Технология вина
Б1.В.ДВ.11.01	Бионанотехнология

3. Объём дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы		Всего	Распределение часов по формам обучения			
			Очная		Заочная	
			2 курс 4 семестр	3 курс 5 семестр	2 курс	3 курс
1. Контактная работа		148,7	74,35	74,35	18,35	18,35
Аудиторная работа:		144	72	72	16	16
в том числе:						
лекции		54	36	18	8	6
лабораторные работы		90	36	54	8	10
практические занятия						
семинарские занятия						
Курсовая работа (проект), (консультация защита)						
Контактная работа на промежуточном контроле, в том числе консультации перед экзаменом		4,7	2,35	2,35	2,35	2,35
ИКР						
2. Самостоятельная работа, всего		108	72	36	155	119
Подготовка к экзамену к зачету/к зачету с оценкой (контроль)		67,2	33,65	33,65	6,65	6,65
Вид промежуточной аттестации		Экз.	Экз	Экз	Экз	Экз
Общая	часов	324	180	144	180	144
трудоемкость	Зачетных единиц	9	5	4	5	4

4.Содержание дисциплины , структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

4.1.Содержание лекционного курса дисциплины

/п	Тема и план лекции	Количество часов		Литература по списку	Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения		
	2	3	4	5	6
2 курс					
Раздел 1. Предмет и задачи физической химии. Молекулярно-кинетическая теория трех молекулярных состояний вещества					
	Тема: Цель и задачи физической химии. Строение материи План: 1.1. Предмет и задачи физической химии. 1.2. Современные представления об элементарных частицах как первооснове строения материи Вселенной. 1.3.Теория кварков	2		1,2,3,4,5	ОК-7, ОПК-3
	Тема: ФИЗИКА ВСЕЛЕННОЙ* План: 2.1. Космологическая модель А. Эйнштейна — А.А. Фридмана 2.2. Другие модели происхождения Вселенной	2		1,2,3,4,5	ОК-7, ОПК-3
	Тема: ФИЗИКА ПОЛЕЙ* План: 3.1. Определение понятия поля 3.2. Законы Фарадея — Максвелла для	4		1,2,3,4,5	ОК-7, ОПК-3

электромагнетизма 3.3. Электромагнитное поле 3.4. Гравитационное поле 3.5. Электромагнитная картина 3.6. Фундаментальные взаимодействия и мировые константы 3.5. Модель единого физического поля и многомерность пространства—времени 3.6. Устойчивость Вселенной и антропный принцип 3.7. Антивещество во Вселенной и антигалактики 3.8. Механизм образования и эволюции звезд				
Глава 4. ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ ЭЙНШТЕЙНА — МОСТ МЕЖДУ МЕХАНИКОЙ И ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМОМ* План: 4.1. Физические начала специальной теории относительности (Постулаты А. Эйнштейна в СТО, принцип относительности Г. Галилея) 4.2. Общая теория относительности (ОТО) (Постулаты ОТО) 2.3. Основные итоги основ теории относительности	4		1,2,3,4,5	ОК-7, ОПК-3
Тема: ОСНОВЫ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ И КВАНТОВОЙ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ* План: 5.1. Описание процессов в микромире 5.2. Необходимость введения квантовой	4		1,2,3,4,5	ОК-7, ОПК-3

	механики 5.3. Гипотеза Планка 5.4. Измерения в квантовой механике 5.5. Волновая функция и принцип неопределенности В. Гейзенберга 5.6. Квантовая механика и обратимость времени 5.7. Квантовая электродинамика				
	Тема: . Строение вещества. Агрегатные состояния веществ План: 6.1. Строение атома 6.2.. Химическая связи и образование простых и сложных веществ 6.3.. Проблема химического элемента. Периодическая система Менделеева.	2	1	1,2,3,4,5	ОК-7, ОПК-3
	Тема: Твердое агрегатное состояния вещества План: 7.1. Признаки твердого агрегатного состояния вещества 7.2. Внутреннее строение кристаллов 7.3.Полиморфизм и изоморфизм	2	1	1,2,3,4,5	ОК-7, ОПК-3
	Тема: Жидкое агрегатное состояния вещества* План: 8.1. Основные свойства жидкостей 8.2. Поверхностное натяжение и поверхностная энергия 8.3. Внутреннее трение (вязкость) жидкостей	2	1	1,2,3,4,5	ОК-7, ОПК-3

	8.4. Испарение и кипение жидкостей 8.5. Роль воды в живых организмах				
	Тема: Газообразное (парообразное) агрегатное состояние вещества и газовые законы * План: 9.1. Признаки газообразного состояния вещества. Использование газов и их смесей в биотехнологической промышленности 9.2. Основные газовые законы 9.4. Реальные газы и газовые смеси. Закон Дальтона 9.5. МКТ газов (самост.)	2	1	1,2,3,4,5	ОК-7, ОПК-3
0	Раздел 2: Учение о растворах и химическое равновесие				
	Тема: Учение о растворах * План 10.1. Растворы физико-химические системы. 10.2. Растворимость газов, жидкостей и твердых веществ в жидкостях 10.3. Диффузия и осмос в растворах. Законы осмотического давления и его биологическое значение 10.4. Понижение давления насыщенного пара растворителя 10.5. Температура замерзания и кипения	4	1	1,2,3,4,5	ОК-7, ОПК-3

	разбавленных растворов				
1	Тема: Свойства растворов электролитов План: 11.1. Теория электролитической диссоциации. Отступление от законов Вант-Гоффа в растворах электролитов. 11.2. Сильные и слабые электролиты. Степень электролитической диссоциации 11.3. Сильные электролиты и коэффициент активности сильных электролитов	2	1	1,2,3,4,5	ОК-7, ОПК-3
Раздел 3. Основы электрохимии					
2	Тема: Электрическая проводимость растворов План: 12.1. Основные понятия электрохимии 12.2. Электропроводность растворов. (Удельная Эквивалентная) 12.3. Абсолютные скорости движения ионов, подвижность ионов 12.3. Закон независимости движения ионов (закон Кольрауша и Оствальда) 12.4. Влияние различных факторов на электропроводность 12.5. Основные положения теории Дебая и Хюккеля	2	1	1,2,3,4,5	ОК-7, ОПК-3
3	Тема: Электрохимия План: 13.1. Электродный потенциал. Уравнение Нернста	2	1	1,2,3,4,5	ОК-7, ОПК-3

	13.2.Гальванические элементы и их электродвижущая сила. 13.3. Диффузионный потенциал и его биологическое значение диффузионных и мембранных потенциалов				
4	Тема: Электроды План: 14.3.Концентрационные цепи 14.4.Электроды сравнения 14.5.Индикаторные электроды	2	1	1,2,3,4,5	ОК-7, ОПК-3
	ИТОГО	36	8		
	3 курс Раздел 1: Закон действующих масс. Основы термохимии и термодинамики				
	Закон действующих масс и химическое равновесие 1.1. Закон действующих масс. Понятие о химическом равновесии. Смещение химического равновесия 1.2. Равновесие в гетерогенных системах. Правило фаз 1.3. Применение з-на действующих масса «раствор-осадок». Правило произведения растворимости 1.4. Связь константы химического равновесия с максимальной работой реакции	4	1	1,2,3,4,5	ОК-7, ОПК-3
	Основы химической термодинамики и первый закон термодинамики* 2.1.Предмет термодинамики. Основные	4	1	1,2,3,4,5	ОК-7, ОПК-3

	термодинамические понятия. 2.2. Первое начало термодинамики и закон сохранения энергии 2.3. Работа расширения газа при различных термодинамических процессах.				
	Термохимия 3.1. Тепловой эффект химических реакций 3.2. Использование термохимии в биотехнологии 3.3. Основные законы термохимии и терммохимические расчеты	4	1	1,2,3,4,5	ОК-7, ОПК-3
	Второе и третье начало термодинамики 4.1. Второе начало термодинамики. Свободная энергия Гибса. Понятие об энтропии 4.2. Термодинамические потенциалы. Характеристические функции 4.3. Третье начало термодинамики	4	1	1,2,3,4,5	ОК-7, ОПК-3
Раздел 2: Применение законов термохимии и термодинамики к живым системам					
	Тема: ПРОБЛЕМА «ПОРЯДОК—БЕСПОРЯДОК» В ПРИРОДЕ И ОБЩЕСТВЕ. СИНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ* План: 3.1. Неравновесная термодинамика и синергетика 3.2. Динамика хаоса и порядка 3.3. Модель Э. Лоренца 3.4. Диссипативные структуры 3.6. Реакции Белоусова — Жаботинского 3.7. Динамический хаос	4			

	3.8. Фазовое пространство 3.9. Аттракторы 3.10. Режим с обострением 3.11. Модель Пуанкаре описания изменения состояния системы. 3.12. Динамические неустойчивости 3.13. Изменение энергии при эволюции системы 3.14. Гармония хаоса и порядка и «золотое сечение». Леонардо да Винчи 3.15. Открытые системы 3.16. Принцип производства минимума энтропии				
	Раздел 3. Химическая кинетика и катализ. Фотохимия				
	Химическая кинетика и катализ* 4.1. Химическая кинетика реакций. Основные положения и понятия. Классификация химических реакций 4.2. Влияние температуры и катализаторов на скорость химических реакций и биологических процессов 4.3. Основные свойства катализаторов и факторы, влияющие на катализ. 4.4. Теории гетерогенного катализа. Скорость гетерогенных химических процессов	4	1	1,2,3,4,5	ОК-7, ОПК-3
	Ферменты, как катализаторы* 5.1. Общее понятие о ферментах и их отличие от неорганических катализаторах. Строение	8	1	1,2,3,4,5	ОК-7, ОПК-3

	ферментов. 5.2. Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций 5.3. Классификация ферментов				
	Фотохимия и фотосинтез* 6.1. Фотохимические реакции 6.2. Фотосинтез в растениях Световая фаза фотосинтеза 6.3. Темновая фаза фотосинтеза	6		1,2,3,4,5	ОК-7, ОПК-3
	ИТОГО	36	6		
	ВСЕГО	72	14		

Примечание: * - лекционные занятия, проводимые в интерактивной форме (слайд-презентация)

4.2. Практические (семинарские) занятия

Не предусмотрены

4.3. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела (модуля), темы лабораторного занятия	Количество часов		формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	2	3	4	5
2 курс				
1	Строение материи. элементарных частицах как первооснове строения материи Вселенной. Терия кварков	2		
2	Твердое агрегатное состояние вещества	2		
3	Жидкости	2	2	ОК-7, ОПК-3
4	Газы	2	2	ОК-7, ОПК-3

.				
5	ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ (Модуль 1)	2		ОК-7, ОПК-3
.				
6	Учение о растворах. Свойства растворов электролитов	2	2	ОК-7, ОПК-3
.				
7	ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ (Модуль 2)	2		
.				
8	Электрическая проводимость растворов. Электрохимия. Электроды	2	2	ОК-7, ОПК-3
.				
9	ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ (Модуль 3)	2		ОК-7, ОПК-3
.				
	ИТОГО	18	8	
3 курс				
	Химическое равновесие. Закон действующих масс* 1.1. Действие закона действующих масс в растворах электролитов 1.2. Физиологическое действие ионов 1.3. Способы определения рН растворов 1.4. Определение общей и активной кислотности раствора 1.5. Свойства буферных растворов 1.6. Использование гидролиза солей 1.7. Решение задач. Проверка знаний	10	2	ОК-7, ОПК-3
	ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ (Модуль 1)	2		ОК-7, ОПК-3
	Термодинамика* 3.1. Использование законов термодинамики в биологических системах 3.2. Решение задач. Проверка знаний	8		ОК-7, ОПК-3

	ПРОБЛЕМА «ПОРЯДОК—БЕСПОРЯДОК» В ПРИРОДЕ И ОБЩЕСТВЕ. СИНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ	2		
	Термохимия* 34.1.Измерение тепловых эффектов химических реакций 4.2.Определение теплоты растворения соли 4.3.Определение теплоты гидратообразования соли 4.4.Определение энергетической ценности с помощью калориметра. 4.5.Расчет пищевой ценности продуктов 4.6.Решение задач. Проверка знаний	8	2	ОК-7, ОПК-3
	ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ (Модуль 2)	2		ОК-7, ОПК-3
	Химическая кинетика и катализ* 6.1.Зависимость скорости реакции от температуры 6.2.Влияние величины поверхности раздела реагирующих веществ на скорость химической реакции в гетерогенных системах 6.3.Влияние температуры на смещение химического равновесия 6.4.Решение задач. Проверка знаний	8	2	ОК-7, ОПК-3
	Ферменты, как биологические катализаторы* 7.1.Влияние температуры на скорость ферментативной биохимической реакции 7.2.Специфичность действия амилазы	10		ОК-7, ОПК-3

	7.3.Механизм действия и регуляция активности ферментов 7.4. Кинетика биохимических ферментативных реакций. 7.5. Проверка знаний			
8	Фотохимия и фотосинтез	2		
	ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ (Модуль 3)	2		ОК-7, ОПК-3
	ИТОГО	54	6	
	ИТОГО	72	14	

Примечание: * - лабораторные занятия, проводимые в интерактивной форме (лабораторные исследования биологических субстратов на современном оборудовании НИЛ)

** - лабораторные занятия, проводимые в интерактивной форме (ознакомление студентов с подобными процессами на производстве)

*** - лабораторные занятия, проводимые в интерактивной форме (ситуационные задачи)

5.Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов

5.1.Виды и объем самостоятельной работы

/п	Вид самостоятельной работы	Объем в часах		Форма контроля	Формируемые компетенции
		2 курс	3 курс		
	Самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов)	50	20	конспекты, устный опрос	ОК-7, ОПК-3
	Подготовка материала для докладов	12	6	доклады	ОК-7, ОПК-3
	Выполнение домашних индивидуальных заданий	10	10	опрос	ОК-7, ОПК-3
	Подготовка к курсовой работы			-	ОК-7, ОПК-3
	Итого:	72	36		

5.2. Задания для самостоятельной работы

/п	Наименования разделов, тем	Теоретические вопросы и другие виды заданий по самостоятельной работе	Формируемые компетенции	Контроль выполнения работ
	2	3	4	5
2 курс				
.	История развития физической химии, как науки	Проработка конспекта и литературы по данной лекции Подготовка и написание отчета к лабораторной работе	ОК-7, ОПК-3	1. Проверка конспектов 2. Контрольный опрос 3. Защита лабораторной работы 4. Контроль присутствия на лекции и лабораторно-практических занятиях
	Глинистые минералы, их	Проработка конспекта и	ОК-7, ОПК-3	1. Проверка конспектов

	строение, свойства и значение	литературы по данной лекции Подготовка и написание отчета к лабораторной работе		2. Контрольный опрос 3. Защита лабораторной работы 4. Контроль присутствия на лекции и лабораторно-практических занятиях
	Роль воды в живых организмах	Проработка конспекта и литературы по данной лекции Подготовка и написание отчета к лабораторной работе	ОК-7, ОПК-3	1. Проверка конспектов 2. Контрольный опрос 3. Защита лабораторной работы 4. Контроль присутствия на лекции и лабораторно-практических занятиях
	Использование газов и их смесей в биотехнологической промышленности	Проработка конспекта и литературы по данной лекции Подготовка и написание отчета к лабораторной работе	ОК-7, ОПК-3	1. Проверка конспектов 2. Контрольный опрос 3. Защита лабораторной работы 4. Контроль присутствия на лекции и лабораторно-практических занятиях
	Применение методов определения температуры замерзания и кипения растворов	Проработка конспекта и литературы по данной лекции Подготовка и написание отчета к лабораторной работе	ОК-7, ОПК-3	1. Проверка конспектов 2. Контрольный опрос 3. Защита лабораторной работы 4. Контроль присутствия на лекции и лабораторно-практических занятиях
	Биологическое значение буферных систем	Проработка конспекта и литературы по данной лекции	ОК-7, ОПК-3	1. Проверка конспектов 2. Контрольный опрос

		Подготовка и написание отчета к лабораторной работе		3. Защита лабораторной работы 4. Контроль присутствия на лекции и лабораторно-практических занятиях
	Закон независимости движения ионов (закон Кольрауша)	Классификация простых белков Классификация сложных белков Проработка конспекта и литературы по данной лекции Подготовка и написание отчета к лабораторной работе	ОК-7, ОПК-3	1. Проверка конспектов 2. Контрольный опрос 3. Защита лабораторной работы 4. Контроль присутствия на лекции и лабораторно-практических занятиях
	История развития физической химии, как науки	Проработка конспекта и литературы по данной лекции Подготовка и написание отчета к лабораторной работе	ОК-7, ОПК-3	1. Проверка конспектов 2. Контрольный опрос 3. Защита лабораторной работы 4. Контроль присутствия на лекции и лабораторно-практических занятиях
3 курс				
	Фотосинтез в растениях	Проработка конспекта и литературы по данной лекции Подготовка и написание отчета к лабораторной работе	ОК-7, ОПК-3	1. Проверка конспектов 2. Контрольный опрос 3. Защита лабораторной работы 4. Контроль присутствия на лекции и лабораторно-практических занятиях
	Термохимические расчеты	Проработка конспекта и литературы по данной лекции	ОК-7, ОПК-3	1. Проверка конспектов 2. Контрольный опрос

		Подготовка и написание отчета к лабораторной работе		3. Защита лабораторной работы 4. Контроль присутствия на лекции и лабораторно-практических занятиях
	Статистическая природа второго начала термодинамики	Проработка конспекта и литературы по данной лекции Подготовка и написание отчета к лабораторной работе	ОК-7, ОПК-3	1. Проверка конспектов 2. Контрольный опрос 3. Защита лабораторной работы 4. Контроль присутствия на лекции и лабораторно-практических занятиях
	Понятие об энергии Гиббса	Проработка конспекта и литературы по данной лекции Подготовка и написание отчета к лабораторной работе	ОК-7, ОПК-3	1. Проверка конспектов 2. Контрольный опрос 3. Защита лабораторной работы 4. Контроль присутствия на лекции и лабораторно-практических занятиях

5.3. Тематика рефератов, докладов, контрольных работ (предусмотрены доклады)

1. Строение молекул. Поляризация неполярных и полярных молекул в постоянном и переменном электрических полях.
2. Молекулярные спектры. Общая характеристика молекулярных спектров. Спектры поглощения. Электронные, колебательные и вращательные спектры.
3. Основные понятия химической термодинамики. Изолированные, закрытые и открытые системы.
4. Первый закон термодинамики. Расчет изменения внутренней энергии, энтальпии, теплоты и работы в различных процессах.
5. Энтропия и термодинамическая вероятность. Уравнение Больцмана. Термодинамически обратимые и необратимые процессы, самопроизвольные и равновесные.
6. Термодинамические потенциалы. Максимальная работа. Характеристические функции. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца.

7. Системы переменного состава. Термодинамические условия равновесия в системах переменного состава. Химический потенциал, зависимость его от давления для идеальных и реальных систем. Летучесть, коэффициент летучести.
8. Химическое равновесие.
9. Термодинамические свойства растворов.
10. Фазовые равновесия в однокомпонентной системе. Основные понятия: число независимых компонентов, фаза, степень свободы.
11. Фазовые переходы. Изменение химического потенциала при фазовом переходе. Правило фаз Гиббса. Термодинамическое условие фазового равновесия. Диаграмма состояния воды. Критическая точка. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона, его анализ. Вычисление теплоты и энтропии фазовых переходов в однокомпонентной системе.
12. Равновесие в двухкомпонентных гетерогенных системах.
13. Термодинамика растворов электролитов.
14. Возникновение потенциала на границе раздела фаз. Уравнение Нернста. Электродные потенциалы в водородной шкале.
15. Скорость гомогенной химической реакции, кинетическая кривая, кинетическое уравнение, молекулярность, порядок, константа скорости.
16. Теория столкновений. Частота столкновений, стерический фактор. Механизм мономолекулярной реакции в газовой фазе. Теория переходного состояния (теория активированного комплекса).
17. Фотохимические реакции.
18. Катализ. Классификация каталитических реакций. Катализ и химическое равновесие.
19. Гомогенный катализ.
20. Гетерогенный катализ.

5.4. Тематика курсовых работ (проектов) (не предусмотрены).

5.5. Перечень учебно-методической литературы для самостоятельной работы по дисциплине

1. Бондарева, Л. П. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / Л. П. Бондарева. — Воронеж : ВГУИТ, 2019. — 287 с. — ISBN 978-5-00032-409-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143258> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Гамеева, О. С. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / О. С. Гамеева. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 328 с. — ISBN 978-5-8114-4869-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126711> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Зиннатов, Ф. Ф. Физическая и коллоидная химия : учебно-методическое пособие / Ф. Ф. Зиннатов, Т. Р. Якупов, А. М. Алимов. — Казань

: КГАВМ им. Баумана, 2019. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138647> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

интернет-ресурсы

1. Официальный сайт РОАТ – <http://www.rgotups.ru/ru/>
2. Официальный сайт МИИТ – <http://miit.ru/>
3. Электронные расписания занятий – <http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01>
4. Система обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/>
5. Официальный сайт библиотеки РОАТ – <http://lib.rgotups.ru/>
6. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (приложение 1)

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Для проведения дисциплины «Физическая химия» студент обеспечен всей необходимой учебно-методической литературой и доступом к программному обеспечению и интернет-ресурсам. Вся необходимая учебно-методическая литература имеется в библиотеке студенческого абонемент, зональной научной библиотеке, библиотеке кафедры и преподавателя дисциплины. Доступ к интернет-ресурсам осуществляется через интернет-класс факультета, зональной научной библиотеки и локальной компьютерной сети университета.

7.1. Основная литература:

1. Буданов, В. В. Химическая термодинамика : учебное пособие / В. В. Буданов, А. И. Максимов ; под редакцией О. И. Койфман. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-2271-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/89932> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Бондарева, Л. П. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / Л. П. Бондарева. — Воронеж : ВГУИТ, 2019. — 287 с. — ISBN 978-5-00032-409-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143258> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Гамеева, О. С. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / О. С. Гамеева. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 328 с. — ISBN 978-5-8114-4869-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126711> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Зиннатов, Ф. Ф. Физическая и коллоидная химия : учебно-методическое пособие / Ф. Ф. Зиннатов, Т. Р. Якупов, А. М. Алимов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2019. — 51 с. — Текст : электронный // Лань :

электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138647>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Кумыков, Р. М. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / Р. М. Кумыков, А. Б. Иттиев. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-3519-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116357>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2. Дополнительная литература

6. Нигматуллин, Н. Г. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / Н. Г. Нигматуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1983-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/67473>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Свиридов, В. В. Физическая химия : учебное пособие / В. В. Свиридов, А. В. Свиридов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 600 с. — ISBN 978-5-8114-2262-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/87726>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Физическая и коллоидная химия. Практикум : учебное пособие / П. М. Кругляков, А. В. Нуштаева, Н. Г. Вилкова, Н. В. Кошева. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1376-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5246> (дата обращения: 23.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) периодические издания-журналы

9. **Химия и жизнь** [Текст] : научно- популярный журнал. - М.: АНО Центр " Наука Пресс ", 1965 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 1727-5903. ([2016](#))

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины

1. *Книги по физической химии*
hemsintez24.ru > fizicheskaya-himiya

2. Учебники и лекции. Физическая химия
www.chem.msu.su > rus > elibrary > edu_physical

3. Физическая химия - скачать и читать онлайн электронные ...
window.edu.ru > library > resources

9. Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Горском ГАУ предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель преподавания курса «Физическая химия» состоит в формировании знаний о взаимосвязи физических и химических процессов. Известно, физические явления сопровождают химические реакции (примеры - выделение тепла в реакциях горения, био- и хемилюминесценция, разделение зарядов в реакциях в гальванических элементах, изменение объема при образовании газообразных продуктов).

Кроме того, физические явления непосредственно изменяют скорости химических реакций (например, повышение температуры увеличивает скорость любой реакции, свет инициирует фотохимические реакции, а разность потенциалов - реакции электролиза).

Данный курс формирует у студентов фундаментальный подход к анализу химических и более сложных - биохимических процессов.

В результате освоения дисциплины студент должен получить представления о взаимосвязи физических и химических процессов. При этом необходимо ориентироваться в основных разделах физической химии - химической термодинамике, химической кинетике, электрохимии, фотохимии, учении о газах, растворах, химических и фазовых равновесиях, катализе, коллоидной химии.

Самостоятельная работа как важнейшая форма учебного процесса.

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу студентов (далее СРС). В связи с этим, обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРС должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

Концепцией модернизации российского образования определены основные задачи профессионального образования - "подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности".

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание творческой активности и инициативы.

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов - законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем "Консультант-плюс", "Гарант", глобальной сети "Интернет";

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;

- подготовку докладов и рефератов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ;

- участие в работе студенческих конференций, комплексных научных исследованиях.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

Цели и основные задачи СРС

Ведущая цель организации и осуществления СРС должна совпадать с целью обучения студента – подготовкой специалиста и бакалавра с высшим образованием. При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

- углубление и расширение теоретических знаний;

- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;

- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

- развитие исследовательских умений;

- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

Виды самостоятельной работы

В образовательном процессе высшего профессионального образовательного учреждения выделяется два вида самостоятельной работы – аудиторная, под руководством преподавателя, и внеаудиторная. Тесная взаимосвязь этих видов работ предусматривает дифференциацию и эффективность результатов ее выполнения и зависит от организации,

содержания, логики учебного процесса (межпредметных связей, перспективных знаний и др.):

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);

- написание рефератов;
- подготовка к семинарам и лабораторным работам, их оформление;
- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний (педагогических, психологических, методических и др.);

- подготовка рецензий на статью, пособие;
- выполнение микроисследований;
- подготовка практических разработок;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;

- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих и аттестующих тестов.

(В зависимости от особенностей факультета перечисленные виды работ могут быть расширены, заменены на специфические).

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- коллоквиум как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин: (в часы консультаций, предусмотренных учебным планом);
- прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий);
- прием и защита лабораторных работ (во время проведения л/р);
- выполнение курсовых работ (проектов) в рамках дисциплин (руководство, консультирование и защита курсовых работ (в часы, предусмотренные учебным планом);

- выполнение учебно-исследовательской работы (руководство, консультирование и защита УИРС);

- прохождение и оформление результатов практик (руководство и оценка уровня сформированности профессиональных умений и навыков);

- выполнение выпускной квалификационной работы (руководство, консультирование и защита выпускных квалификационных работ) и др.

Организация СРС

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Организацию самостоятельной работы студентов обеспечивают: факультет, кафедра, учебный и методический отделы, преподаватель, библиотека, ТСО, ИВТ, издательство и др.

Деятельность студентов по формированию и развитию навыков учебной самостоятельной работы.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя студент должен:

- освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный преподавателем в соответствии с Государственными образовательными стандартами высшего образования (ГОС ВО/ГОС СПО) по данной дисциплине.
- планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем.
- самостоятельную работу студент должен осуществлять в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя.
- выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов.

студент может:

сверх предложенного преподавателем (при обосновании и согласовании с ним) и минимума обязательного содержания, определяемого ГОС ВО/ГОС СПО по данной дисциплине:

- самостоятельно определять уровень (глубину) проработки содержания материала;
- предлагать дополнительные темы и вопросы для самостоятельной проработки;
- в рамках общего графика выполнения самостоятельной работы предлагать обоснованный индивидуальный график выполнения и отчетности по результатам самостоятельной работы;
- предлагать свои варианты организационных форм самостоятельной работы;
- использовать для самостоятельной работы методические пособия, учебные пособия, разработки сверх предложенного преподавателем перечня;
- использовать не только контроль, но и самоконтроль результатов самостоятельной работы в соответствии с методами самоконтроля, предложенными преподавателем или выбранными самостоятельно.

Самостоятельная работа студентов должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется студентом самостоятельно. Каждый студент самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием по каждой дисциплине. Он выполняет внеаудиторную работу по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на практических и семинарских занятиях. Но для успешной учебной деятельности, ее интенсификации, необходимо учитывать следующие субъективные факторы:

1. Знание школьного программного материала, наличие прочной системы знаний, необходимой для усвоения основных вузовских курсов. Это особенно важно для математических дисциплин. Необходимо отличать пробелы в знаниях, затрудняющие усвоение нового материала, от малых способностей. Затратив силы на преодоление этих пробелов, студент обеспечит себе нормальную успеваемость и поверит в свои способности.

2. Наличие умений, навыков умственного труда:

а) умение конспектировать на лекции и при работе с книгой;

б) владение логическими операциями: сравнение, анализ, синтез, обобщение, определение понятий, правила систематизации и классификации.

3. Специфика познавательных психических процессов: внимание, память, речь, наблюдательность, интеллект и мышление. Слабое развитие каждого из них становится серьезным препятствием в учебе.

4. Хорошая работоспособность, которая обеспечивается нормальным физическим состоянием. Ведь серьезное учение - это большой многосторонний и разнообразный труд. Результат обучения оценивается не количеством

сообщаемой информации, а качеством ее усвоения, умением ее использовать и развитием у себя способности к дальнейшему самостоятельному образованию.

5. Соответствие избранной деятельности, профессии индивидуальным способностям. Необходимо выработать у себя умение саморегулировать свое эмоциональное состояние и устранять обстоятельства, нарушающие деловой настрой, мешающие намеченной работе.

6. Овладение оптимальным стилем работы, обеспечивающим успех в деятельности. Чередование труда и пауз в работе, периоды отдыха, индивидуально обоснованная норма продолжительности сна, предпочтение вечерних или утренних занятий, стрессоустойчивость на экзаменах и особенности подготовки к ним,

7. Уровень требований к себе, определяемый сложившейся самооценкой.

Адекватная оценка знаний, достоинств, недостатков - важная составляющая самоорганизации человека, без нее невозможна успешная работа по управлению своим поведением, деятельностью.

Одна из основных особенностей обучения в высшей школе заключается в том, что постоянный внешний контроль заменяется самоконтролем, активная роль в обучении принадлежит уже не столько преподавателю, сколько студенту.

Зная основные методы научной организации умственного труда, можно при наименьших затратах времени, средств и трудовых усилий достичь наилучших результатов.

Эффективность усвоения поступающей информации зависит от работоспособности человека в тот или иной момент его деятельности.

Работоспособность - способность человека к труду с высокой степенью напряженности в течение определенного времени. Различают внутренние и внешние факторы работоспособности.

К внутренним факторам работоспособности относятся интеллектуальные особенности, воля, состояние здоровья.

К внешним:

- организация рабочего места, режим труда и отдыха;
- уровень организации труда - умение получить справку и пользоваться информацией;
- величина умственной нагрузки.

Выдающийся русский физиолог Н. Е. Введенский выделил следующие условия продуктивности умственной деятельности:

- во всякий труд нужно входить постепенно;
- мерность и ритм работы. Разным людям присущ более или менее разный темп работы;
- привычная последовательность и систематичность деятельности;
- правильное чередование труда и отдыха.

Отдых не предполагает обязательного полного бездействия со стороны человека, он может быть достигнут простой переменой дела. В течение дня работоспособность изменяется. Наиболее плодотворным является *утреннее время (с 8 до 14 часов)*, причем максимальная работоспособность приходится

на период с 10 до 13 часов, затем *послеобеденное* - (с 16 до 19 часов) и *вечернее* (с 20 до 24 часов). Очень трудный для понимания материал лучше изучать в начале каждого отрезка времени (лучше всего утреннего) после хорошего отдыха. Через 1-1,5 часа нужны перерывы по 10 - 15 мин, через 3 - 4 часа работы отдых должен быть продолжительным - около часа.

Составной частью научной организации умственного труда является овладение техникой умственного труда.

Физически здоровый молодой человек, обладающий хорошей подготовкой и нормальными способностями, должен, будучи студентом, отдавать *учению 9-10 часов в день* (из них 6 часов в вузе и 3 - 4 часа дома). Любому предмету нельзя изучить за несколько дней перед экзаменом. Если студент в году работает систематически, то он быстро все вспомнит, восстановит забытое. Если же подготовка шла аврально, то у студента не будет даже общего представления о предмете, он забудет все сданное.

Следует взять за правило: *учиться ежедневно, начиная с первого дня семестра.*

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них - это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая - внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 3 - 5 часов ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра, пропущенные дни будут потеряны безвозвратно, компенсировать их позднее усиленными занятиями без снижения качества работы и ее производительности невозможно. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Ритм в работе - это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха. Вначале для того, чтобы организовать ритмичную работу, требуется сознательное напряжение воли. Как только человек втянулся в работу, принуждение снижается, возникает привычка, работа становится потребностью.

Если порядок в работе и ее ритм установлены правильно, то студент изо дня в день может работать, не снижая своей производительности и не перегружая себя. Правильная смена одного вида работы другим позволяет отдыхать, не прекращая работы.

Таким образом, первая задача организации внеаудиторной самостоятельной работы - это составление расписания, которое должно отражать время занятий, их характер (теоретический курс, практические занятия, графические работы, чтение), перерывы на обед, ужин, отдых, сон, проезд и т.д. Расписание не предопределяет содержания работы, ее содержание

неизбежно будет изменяться в течение семестра. Порядок же следует закрепить на весь семестр и приложить все усилия, чтобы поддерживать его неизменным (кроме исправления ошибок в планировании, которые могут возникнуть из-за недооценки объема работы или переоценки своих сил).

При однообразной работе человек утомляется больше, чем при работе разного характера. Однако не всегда целесообразно заниматься многими учебными дисциплинами в один и тот же день, так как при каждом переходе нужно вновь сосредоточить внимание, что может привести к потере времени. Наиболее целесообразно ежедневно работать не более чем над двумя-тремя дисциплинами.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (черчение, построение графиков и т.п.).

Самостоятельные занятия потребуют интенсивного умственного труда, который необходимо не только правильно организовать, но и стимулировать. При этом очень важно уметь поддерживать устойчивое внимание к изучаемому материалу. Выработка внимания требует значительных волевых усилий. Именно поэтому, если студент замечает, что он часто отвлекается во время самостоятельных занятий, ему надо заставить себя сосредоточиться. Подобную процедуру необходимо проделывать постоянно, так как это является тренировкой внимания. Устойчивое внимание появляется тогда, когда человек относится к делу с интересом.

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут - работа, 5-10 минут - перерыв; после 3 часов работы перерыв - 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

Самостоятельная работа студента - необходимое звено становления исследователя и специалиста

Прогресс науки и техники, информационных технологий приводит к значительному увеличению научной информации, что предъявляет более высокие требования не только к моральным, нравственным свойствам человека, но и в особенности, постоянно возрастающие требования в области образования – обновление, модернизация общих и профессиональных знаний, умений специалиста.

Всякое образование должно выступать как динамический процесс, присущий человеку и продолжающийся всю его жизнь. Овладение научной мыслью и языком науки является необходимой составляющей в самоорганизации будущего специалиста исследователя. Под этим понимается

не столько накопление знаний, сколько овладение научно обоснованными способами их приобретения. В этом, вообще говоря, состоит основная задача вуза.

Специфика вузовского учебного процесса, в организации которого самостоятельной работе студента отводятся все больше места, состоит в том, что он является как будто бы последним и самым адекватным звеном для реализации этой задачи. Ибо во время учебы в вузе происходит выработка стиля, навыков учебной (познавательной) деятельности, рациональный характер которых будет способствовать постоянному обновлению знаний высококвалифицированного выпускника вуза.

Однако до этого пути существуют определенные трудности, в частности, переход студента от синтетического процесса обучения в средней школе, к аналитическому в высшей. Это связано как с новым содержанием обучения (расширение общего образования и углубление профессиональной подготовки), так и с новыми, неизвестными до сих пор формами: обучения (лекции, семинары, лабораторные занятия и т.д.). Студент получает не только знания, предусмотренные программой и учебными пособиями, но он также должен познакомиться со способами приобретения знаний так, чтобы суметь оценить, что мы знаем, откуда мы это знаем и как этого знания мы достигли. Ко всему этому приходят через собственную самостоятельную работу.

Это и потому, что самостоятельно приобретенные знания являются более оперативными, они становятся личной собственностью, а также мотивом поведения, развивают интеллектуальные черты, внимание, наблюдательность, критичность, умение оценивать. Роль преподавателя в основном заключается в руководстве накопления знаний (по отношению к первокурсникам), а в последующие годы учебы, на старших курсах, в совместном установлении проблем и заботе о самостоятельных поисках студента, а также контролирования за их деятельностью. Отметим, что нельзя ограничиваться только приобретением знаний предусмотренных программой изучаемой дисциплины, надо постоянно углублять полученные знания, сосредотачивая их на какой-нибудь узкой определенной области, соответствующей интересам студента. Углубленное изучение всех предметов, предусмотренных программой, на практике является возможным, и хорошая организация работы позволяет экономить время, что создает условия для глубокого, систематического, заинтересованного изучения самостоятельно выбранной студентом темы.

Конечно, все советы, примеры, рекомендации в этой области, даваемые преподавателем, или определенными публикациями, или другими источниками, не гарантируют никакого успеха без проявления собственной активности в этом деле, т.е. они не дают готовых рецептов, а должны способствовать анализу собственной работы, ее целей, организации в соответствии с индивидуальными особенностями. Учитывая личные возможности, существующие условия жизни и работы, навыки, на основе этих рекомендаций, возможно, выработать индивидуально обоснованную совокупность методов, способов, найти свой стиль или усовершенствовать его,

чтобы изучив определенный материал, иметь время оценить его значимость, пригодность и возможности его применения, чтобы, в конечном счете, обеспечить успешность своей учебы с будущей профессиональной деятельности

Методические рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы.

С первых же сентябрьских дней на студента обрушивается громадный объем информации, которую необходимо усвоить. Нужный материал содержится не только в лекциях (запомнить его – это только малая часть задачи), но и в учебниках, книгах, статьях. Порой возникает необходимость привлекать информационные ресурсы Интернет.

Система вузовского обучения подразумевает значительно большую самостоятельность студентов в планировании и организации своей деятельности. Вчерашнему школьнику сделать это бывает весьма непросто: если в школе ежедневный контроль со стороны учителя заставлял постоянно и систематически готовиться к занятиям, то в вузе вопрос об уровне знаний вплотную встает перед студентом только в период сессии. Такая ситуация оборачивается для некоторых соблазном весь семестр посвятить свободному времяпрепровождению («когда будет нужно – выучу!»), а когда приходит пора экзаменов, материала, подлежащего усвоению, оказывается так много, что никакая память не способна с ним справиться в оставшийся промежуток времени.

Работа с книгой.

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Различают два вида чтения; первичное и вторичное. *Первичное* - это внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятого слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения.

Задача *вторичного* чтения - полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым).

Правила самостоятельной работы с литературой. Как уже отмечалось, самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания. Основные советы здесь можно свести к следующим:

- Составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться; «не старайтесь запомнить все, что вам в ближайшее время не понадобится, – советует студенту и молодому ученому Г. Селье, – запомните только, где это можно отыскать» (Селье, 1987. С. 325).

- Сам такой перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и дипломных работ, а что Вас интересует за рамками официальной учебной деятельности, то есть что может расширить Вашу общую культуру...).

- Обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и дипломных работ это позволит очень сэкономить время).

- Разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.

- При составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и научными руководителями (или даже с более подготовленными и эрудированными сокурсниками), которые помогут Вам лучше сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время...

- Естественно, все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).

- Если книга – Ваша собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные для Вас мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора (это очень хороший совет, позволяющий экономить время и быстро находить «избранные» места в самых разных книгах).

- Если Вы раньше мало работали с научной литературой, то следует выработать в себе способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда Вам понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать), и это может занять немалое время (у кого-то – до нескольких недель и даже месяцев); опыт показывает, что после этого студент каким-то «чудом» начинает буквально заглатывать книги и чуть ли не видеть «сквозь обложку», стоящая это работа или нет...

- «Либо читайте, либо перелистывайте материал, но не пытайтесь читать быстро... Если текст меня интересует, то чтение, размышление и даже фантазирование по этому поводу сливаются в единый процесс, в то время как вынужденное скорочтение не только не способствует качеству чтения, но и не приносит чувства удовлетворения, которое мы получаем, размышляя о прочитанном», – советует Г. Селье (Селье, 1987. – С. 325-326).

- Есть еще один эффективный способ оптимизировать знакомство с научной литературой – следует увлечься какой-то идеей и все книги просматривать с точки зрения данной идеи. В этом случае студент (или молодой ученый) будет как бы искать аргументы «за» или «против» интересующей его идеи, и одновременно он будет как бы общаться с авторами этих книг по поводу своих идей и размышлений... Проблема лишь в том, как найти «свою» идею...

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют **четыре основные установки в чтении научного текста:**

1. информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)
2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)
3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)
4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких **видов чтения:**

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

2. просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;

3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
2. Выделите главное, составьте план;
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

Практические занятия.

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно)

решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

Самопроверка.

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Консультации

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Подготовка к экзаменам и зачетам.

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Экзаменационная сессия - это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 3-4 дня. Не следует думать, что 3-4 дня достаточно для успешной подготовки к экзаменам.

В эти 3-4 дня нужно систематизировать уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студентов познакомят с основными требованиями, ответят на возникшие у них вопросы. Поэтому посещение консультаций обязательно.

Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Во-первых, очень важно соблюдение режима дня; сон не менее 8 часов в сутки, занятия заканчиваются не позднее, чем за 2-3 часа до сна. Оптимальное время

занятий, особенно по математике - утренние и дневные часы. В перерывах между занятиями рекомендуются прогулки на свежем воздухе, неустойчивые занятия спортом. Во-вторых, наличие хороших собственных конспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо во время ее восстановить (переписать ее на кафедре), обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было осознанным. В-третьих, при подготовке к экзаменам у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Здесь можно эффективно использовать листы опорных сигналов.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Правила подготовки к зачетам и экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам (или вопросам, обсуждаемым на семинарах), эта работа может занять много времени, но все остальное – это уже технические детали (главное – это ориентировка в материале!).

- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.

- Готовить «шпаргалки» полезно, но пользоваться ими рискованно. Главный смысл подготовки «шпаргалок» – это систематизация и оптимизация знаний по данному предмету, что само по себе прекрасно – это очень сложная и важная для студента работа, более сложная и важная, чем простое поглощение массы учебной информации. Если студент самостоятельно подготовил такие «шпаргалки», то, скорее всего, он и экзамены сдавать будет более уверенно, так как у него уже сформирована общая ориентировка в сложном материале.

- Как это ни парадоксально, но использование «шпаргалок» часто позволяет отвечающему студенту лучше демонстрировать свои познания (точнее – ориентировку в знаниях, что намного важнее знания «запомненного» и «ту же забытого» после сдачи экзамена).

- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

Правила написания научных текстов (рефератов, курсовых и дипломных работ):

- Важно разобраться сначала, какова истинная цель Вашего научного текста - это поможет Вам разумно распределить свои силы, время и.

- Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.

- Писать серьезные работы следует тогда, когда есть о чем писать и когда есть настроение поделиться своими рассуждениями.

- Как создать у себя подходящее творческое настроение для работы над научным текстом (как найти «вдохновение»)? Во-первых, должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного). Во-вторых, важно уметь отвлекаться от окружающей суеты (многие талантливые люди просто «пропадают» в этой суете), для чего важно уметь выделять важнейшие приоритеты в своей учебно-исследовательской деятельности. В-третьих, научиться организовывать свое время, ведь, как известно, свободное (от всяких глупостей) время – важнейшее условие настоящего творчества, для него наконец-то появляется время. Иногда именно на организацию такого времени уходит немалая часть сил и талантов.

- Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно (чтобы и самому понятно было), а также стремясь структурировать свой текст. Каждый раз надо представлять, что ваш текст будет кто-то читать и ему захочется сориентироваться в нем, быстро находить ответы на интересующие вопросы (заодно представьте себя на месте такого человека). Понятно, что работа, написанная «сплошным текстом» (без заголовков, без выделения крупным шрифтом наиболее важным мест и т. п.), у культурного читателя должна вызывать брезгливость и даже жалость к автору (исключения составляют некоторые древние тексты, когда и жанр был иной и к текстам относились иначе, да и самих текстов было гораздо меньше – не то, что в эпоху «информационного взрыва» и соответствующего «информационного мусора»).

- Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Самостоятельная работа студентов в условиях балльно-рейтинговой системы обучения.

Рейтинговая система обучения предполагает многобалльное оценивание студентов, но это не простой переход от пятибалльной шкалы, а возможность объективно отразить в баллах расширение диапазона оценивания индивидуальных способностей студентов, их усилий, потраченных на выполнение того или иного вида самостоятельной работы. Существует большой простор для создания блока дифференцированных индивидуальных заданий, каждое из которых имеет свою «цену». Правильно организованная технология рейтингового обучения позволяет с самого начала уйти от пятибалльной системы оценивания и прийти к ней лишь при подведении итогов, когда заработанные студентами баллы переводятся в привычные оценки (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно). Кроме того, в систему рейтинговой оценки включаются дополнительные поощрительные баллы за оригинальность, новизну подходов к выполнению заданий для самостоятельной работы или разрешению научных проблем. У

студента имеется возможность повысить учебный рейтинг путем участия во внеучебной работе (участие в олимпиадах, конференциях; выполнение индивидуальных творческих заданий, рефератов; участие в работе научного кружка и т.д.). При этом студенты, не спешащие сдавать работу вовремя, могут получить и отрицательные баллы. Вместе с тем, поощряется более быстрое прохождение программы отдельными студентами. Например, если учащийся готов сдавать зачет или писать самостоятельную работу раньше группы, можно добавить ему дополнительные баллы.

Рейтинговая система – это регулярное отслеживание качества усвоения знаний и умений в учебном процессе, выполнения планового объема самостоятельной работы. Ведение многобалльной системы оценки позволяет, с одной стороны, отразить в балльном диапазоне индивидуальные особенности студентов, а с другой – объективно оценить в баллах усилия студентов, затраченные на выполнение отдельных видов работ. Так каждый вид учебной деятельности приобретает свою «цену». Получается, что «стоимость» работы, выполненной студентом безупречно, является количественной мерой качества его обученности по той совокупности изученного им учебного материала, которая была необходима для успешного выполнения задания. Разработанная шкала перевода рейтинга по дисциплине в итоговую пятибалльную оценку доступна, легко подсчитывается как преподавателем, так и студентом: 85%-100% максимальной суммы баллов – оценка «отлично», 70%-85% – оценка «хорошо», 50%-70% – «удовлетворительно», 50% и менее от максимальной суммы – «неудовлетворительно».

При использовании рейтинговой системы:

- основной акцент делается на организацию активных видов учебной деятельности, активность студентов выходит на творческое осмысление предложенных задач;
- во взаимоотношениях преподавателя со студентами есть сотрудничество и сотворчество, существует психологическая и практическая готовность преподавателя к факту индивидуального своеобразия «Я-концепции» каждого студента;
- предполагается разнообразие стимулирующих, эмоционально-регулирующих, направляющих и организующих приемов вмешательства (при необходимости) преподавателя в самостоятельную работу студентов;
- преподаватель выступает в роли педагога-менеджера и режиссера обучения, готового предложить студентам минимально необходимый комплект средств обучения, а не только передает учебную информацию; обучаемый выступает в качестве субъекта деятельности наряду с преподавателем, а развитие его индивидуальности выступает как одна из главных образовательных целей;
- учебная информация используется как средство организации учебной деятельности, а не как цель обучения.

Рейтинговая система обучения обеспечивает наибольшую информационную, процессуальную и творческую продуктивность

самостоятельной познавательной деятельности студентов при условии ее реализации через технологии личностно-ориентированного обучения (проблемные, диалоговые, дискуссионные, эвристические, игровые и другие образовательные технологии).

Большинство студентов положительно относятся к такой системе отслеживания результатов их подготовки, отмечая, что рейтинговая система обучения способствует равномерному распределению их сил в течение семестра, улучшает усвоение учебной информации, обеспечивает систематическую работу без «авралов» во время сессии. Большое количество разнообразных заданий, предлагаемых для самостоятельной проработки, и разные шкалы их оценивания позволяют студенту следить за своими успехами, и при желании у него всегда имеется возможность улучшить свой рейтинг (за счет выполнения дополнительных видов самостоятельной работы), не дожидаясь экзамена. Организация процесса обучения в рамках рейтинговой системы обучения с использованием разнообразных видов самостоятельной работы позволяет получить более высокие результаты в обучении студентов по сравнению с традиционной вузовской системой обучения.

Использование рейтинговой системы позволяет добиться более ритмичной работы студента в течение семестра, а так же активизирует познавательную деятельность студентов путем стимулирования их творческой активности. Весьма эффективно использование тестов непосредственно в процессе обучения, при самостоятельной работе студентов. В этом случае студент сам проверяет свои знания. Не ответив сразу на тестовое задание, студент получает подсказку, разъясняющую логику задания и выполняет его второй раз. Следует отметить и все шире проникающие в учебный процесс автоматизированные обучающие и обучающе-контролирующие системы, которые позволяют студенту самостоятельно изучать ту или иную дисциплину и одновременно контролировать уровень усвоения материала.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем			
1.	Лицензионные программное обеспечение	Кол-во лиц.	Лицензия/договор
2.	Microsoft Office Standard 2007	700	лиц.
3.	Microsoft Windows 7	700	лиц.
4.	Антивирус Касперский	700	лиц.
5.	"Гарант" - информационно-правовое обеспечение	безл	лиц.

Электронные ресурсы библиотеки, обеспечивающие реализацию образовательных программ

№	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Адрес сайта	Сведения о правообладателе	№ договора на право использования ЭБС	Срок действия заключенного договора
1	Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «Лань»	www.e.lanbook.ru	ООО «Издательство Лань»	Договор №147-19 от 28.03.2019	01.01.2020г. 01.01.2021г.
	«Сетевая электронная библиотека аграрных вузов».	www.e.lanbook.ru	ООО «Издательство Лань»	Договор № СЭБ НВ-169 от 23.12.2019.	23.12.2019г. (автоматически лонгируется)

	Доступ к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ	http://www.cnsnb.ru	ФГБНУ ЦНСХБ	Договор № 2-100/19 от 08.02.2019	08.02.2019г. 10.02.2020г.
	Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника»	http://www.agrobases.ru	ООО «Агробизнес консалтинг»	Договор № 048 от 29.01.2019	29.01.2019г. 29.03.2020г.
	Электронная Библиотечная система BOOK.ru	http://www.book.ru	ООО «КноРус медиа»	ДОГОВОР № 18498169 от 09.09.2019г.	09.09.2019г. 19.09.2020г.
	Многофункциональная система «Информιο»	http://wuz.informio.ru	ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре»	Договор № ЧЮ 1086 от 08.04.2019г.	08.04.2019г. 06.05.2020г.
	Система автоматизации библиотек ИРБИС64	Портал технической поддержки: http://support.open4u.ru	ООО «ЭйВиДи –систем»	Договор № А-4490 от 25/02/216 Договор № А-4489 от 25/02/216 возмездного оказания услуг	25/02/216 бессрочно
	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	http://нэб.рф	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека»	Договор № 101/нэб/1712 от 03.10.2016.	03.10.2016 (автоматически лонгируется)

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

При проведении дисциплины «Физическая химия» учащиеся обеспечены всей необходимой материально-технической базой:

1. Лекционной аудиторией с мультимедийным презентационным оборудованием для демонстрации презентаций и иллюстративного материала.

2. Аудиторией для лабораторного практикума по дисциплине, обеспеченной химическими реактивами, лабораторной посудой и учебно-научным и научным оборудованием в соответствии с реализуемой учебной тематикой

3. Оборудование:

1. Спектрофлуориметр СФР-1
2. Атомно-адсорбционный анализатор (ААС)-флорно 4
3. Рефрактометр ИРФ-22, RL3
4. Плитка электрическая Aliaska
5. Спектрофотометр СФ -46
6. Рн – метр N 5123, R 5170
7. Вытяжной шкаф WCS2
8. Стол лабораторный
9. Стулья
10. Весы аналитические MW-150T
11. Фотометр КФК -3

Приложение 1

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физическая химия» Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2 курс			
	Тема: Цель и задачи физической химии. Строение материи	ОК-7, ОПК-3	Вопросы дискуссии
	Тема: ФИЗИКА ВСЕЛЕННОЙ	ОК-7, ОПК-3	Типовые задачи
	Тема: ФИЗИКА ПОЛЕЙ	ОК-7, ОПК-3	Вопросы дискуссии, ситуационные задачи
	Глава 4. ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ ЭЙНШТЕЙНА — МОСТ МЕЖДУ МЕХАНИКОЙ И ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМОМ	ОК-7, ОПК-3	Вопросы дискуссии
	Тема: ОСНОВЫ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ И КВАНТОВОЙ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ	ОК-7, ОПК-3	Вопросы дискуссии
	Тема: Строение вещества. Агрегатные состояния веществ	ОК-7, ОПК-3	Вопросы дискуссии, типовые задачи,
	Тема: Твердое агрегатное состояния вещества	ОК-7, ОПК-3	Вопросы дискуссии, типовые задачи,
	Тема: Жидкое агрегатное состояния вещества	ОК-7, ОПК-3	Типовые задачи,
	Тема: Газообразное (парообразное) агрегатное состояние вещества и газовые законы	ОК-7, ОПК-3	Вопросы дискуссии, типовые задачи,
	Тема: Учение о растворах	ОК-7, ОПК-3	Вопросы дискуссии, типовые задачи, ситуационные задания
	Тема: Свойства растворов электролитов	ОК-7, ОПК-3	Вопросы дискуссии, типовые задачи,
	Тема: Электрическая проводимость растворов	ОК-7, ОПК-3	Вопросы дискуссии, типовые задачи,
	Тема: Электрохимия	ОК-7, ОПК-3	Вопросы дискуссии, типовые задачи,
	Тема: Электроды	ОК-7, ОПК-3	Вопросы дискуссии, типовые задачи,

3 курс			
	Закон действующих масс и химическое равновесие	ОК-7, ОПК-3	Вопросы дискуссии, типовые задачи,
	Основы химической термодинамики и первый закон термодинамики	ОК-7, ОПК-3	Вопросы дискуссии, типовые задачи,
	Термохимия	ОК-7, ОПК-3	Вопросы дискуссии, типовые задачи,
	Второе и третье начало термодинамики	ОК-7, ОПК-3	Вопросы дискуссии, типовые задачи,
	Тема: ПРОБЛЕМА «ПОРЯДОК—БЕСПОРЯДОК» В ПРИРОДЕ И ОБЩЕСТВЕ. СИНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ	ОК-7, ОПК-3	Вопросы дискуссии, типовые задачи,
	Химическая кинетика и катализ	ОК-7, ОПК-3	Вопросы дискуссии, типовые задачи,
	Ферменты, как катализаторы	ОК-7, ОПК-3	Вопросы дискуссии, типовые задачи,

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования,
описание шкал оценивания**

/п	Индекс компетенции	Уровень сформированности компетенции		
		Пороговый	Достаточный	Повышенный
1	ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию	Знать: - основные физические явления и законы.	Знать: - основные физические явления и законы. Уметь: - приобретать новые знания в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук.	Знать: - основные физические явления и законы. Уметь: - приобретать новые знания в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук. Владеть: - навыками использования основных законов физики, химии и математики в профессиональной сфере.
2	ОПК-3 способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Знать: –современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности, строение вещества.	Знать: –современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности, строение вещества. Уметь: - использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.	Знать: –современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности, строение вещества. Уметь: - использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. Владеть: – способностью к логическому мышлению для систематизации и использования знаний в понимании окружающего мира и явлений природы.

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые
для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,
характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения
образовательной программы**

Вопросы для разделов по дисциплине

Для 2-го курса

Раздел 1

1. Предмет и задачи физической химии. Методы и структура современной физической химии
2. Современные представления об элементарных частицах как первооснове строения материи Вселенной.
3. Теория кварков
4. Космологическая модель А. Эйнштейна — А.А. Фридмана
5. Другие модели происхождения Вселенной
6. Определение понятия поля
7. Законы Фарадея — Максвелла для электромагнетизма
8. Электромагнитное поле
9. Гравитационное поле
10. Электромагнитная картина
11. Фундаментальные взаимодействия и мировые константы
12. Модель единого физического поля и многомерность пространства—времени
13. Устойчивость Вселенной и антропный принцип
14. Антивещество во Вселенной и антигалактики
15. Механизм образования и эволюции звезд
16. Физические начала специальной теории относительности (Постулаты А. Эйнштейна в СТО, принцип относительности Г. Галилея)
17. Общая теория относительности (ОТО) (Постулаты ОТО)
18. Основные итоги основ теории относительности
19. Описание процессов в микромире
20. Необходимость введения квантовой механики
21. Гипотеза Планка
22. Измерения в квантовой механике
23. Волновая функция и принцип неопределенности В. Гейзенберга
24. Квантовая механика и обратимость времени
25. Квантовая электродинамика
26. МКТ трех агрегатных состояний веществ. Основные положения и доказательства
27. Плазменное состояние вещества.
28. Признаки газообразного состояния вещества
29. Основные газовые законы.
30. Уравнение газового состояния- уравнение Клайперона-Менделеева
31. Молекулярно-кинетическая теория газов
32. Свойства реальных газов. Газовые смеси. Закон Дальтона

33. Признаки твердого состояния
34. Отличия кристаллических твердых тел от аморфных.
35. Принцип плотнейшей упаковки атомов в твердых веществах
36. Внутреннее строение кристаллов и основные типы кристаллических решеток
37. Строение и свойства молекулярной решетки
38. Строение и свойства ионной решетки
39. Строение и свойства атомной решетки
40. Строение и свойства металлической решетки
41. Полиморфизм твердых веществ
42. Изоморфизм твердых веществ
43. Явление изотропии и анизотропии твердых веществ
44. Характеристика жидкого состояния вещества
45. Поверхностное натяжение и поверхностная энергия
46. Методы определения поверхностного натяжения
47. Внутреннее трение (вязкость) жидкостей
48. Методы определения вязкости жидкостей
49. Испарение и кипение жидкостей
50. Физико-химические свойства воды и роль в живых организмах
51. Методы очистки твердых веществ
52. Методы очистки жидких растворов
53. Строение атома
54. Химическая связи и образование простых и сложных веществ
55. Проблема химического элемента. Периодическая система Менделеева.
56. Строение атома
57. Химическая связи и образование простых и сложных веществ
58. Проблема химического элемента. Периодическая система Менделеева.
59. Признаки твердого агрегатного состояния вещества
60. Внутреннее строение кристаллов
61. Полиморфизм и изоморфизм
62. Основные свойства жидкостей
63. Поверхностное натяжение и поверхностная энергия
64. Внутреннее трение (вязкость) жидкостей
65. Испарение и кипение жидкостей
66. Роль воды в живых организмах
67. Признаки газообразного состояния вещества. Использование газов и их смесей в биотехнологической промышленности
68. Основные газовые законы
69. Реальные газы и газовые смеси. Закон Дальтона
70. МКТ газов (самост.)

Раздел 2

1. Понятие о растворах как физико-химических системах. Классификация растворов

2. Гидратная теория Менделеева. Понятие о сольватах и гидратах
3. Способы выражения концентрации растворов.
4. Понятие о полярности, дипольном моменте и диэлектрической проницаемости
5. Сущность процесса растворения твёрдого вещества
6. Понятие о контракции
7. Растворимость газов в жидкостях. Факторы влияющие на растворимость газов
8. Закон Генри и его следствия
9. Взаимная растворимость жидкостей.
10. Влияние факторов на растворимость жидкостей
11. Растворимость твёрдых веществ в жидкостях.
12. Характеристика природных растворов
13. Диффузия и осмос в растворах.
14. Механизм осмоса. Математическое выражение явления диффузии
15. Законы осмотического давления и его биологическое значение
16. Понижение давления насыщенного пара растворителя
17. Температура замерзания и кипения разбавленных растворов
18. Применение методов криоскопии и эбулиоскопии
19. Теория электролитической диссоциации. основные положения
20. Константа диссоциации и степень диссоциации слабых электролитов
21. Основные положения теории сильных электролитов. Коэффициент активности. Ионная сила растворов
22. Сильные и слабые электролиты

Раздел 3

1. Электропроводность растворов
2. Удельная проводимость растворов
3. Эквивалентная электрическая проводимость растворов
4. Явление электрофоретического торможения в растворах электролитов
5. Связь эквивалентной проводимости со степенью диссоциации электролита и скоростями движения ионов
6. Закон независимости движения ионов (закон Кольрауша)
1. Электродный потенциал.
2. Уравнение Нернста
3. Гальванические элементы и их электродвижущая сила
4. Диффузионный потенциал
5. Биологическое значение диффузионных и мембранных потенциалов
6. Концентрационные цепи
7. Общее понятие о электродах сравнения
8. Водородный электрод
9. Процессы протекающие на поверхности водородного электрода
10. Каломельный электрод
11. Принцип работы каломельного электрода
12. Характеристика хлорсеребряного электрода
13. Принцип действия хлорсеребряного электрода

14. Общая характеристика индикаторного электрода
15. Хингидронный электрод
16. Принцип действия хингидронного электрода
17. Характеристика стеклянного электрода
18. Принцип действия стеклянного электрода
19. Методы измерения электродвижущих сил
20. Принцип действия нормального кадмиевого элемента
21. Схема установки для определения ЭДС
22. Общая характеристика электрометрических (потенциометрических) методов определения pH
23. Водородная цепь определения pH
24. Каломельно-водородная цепь определения pH
25. Хингидронно-каломельная цепь определения pH
26. Двойная хингидроная цепь определения pH
27. Каломельно-стеклянная цепь определения pH
28. Окислительно-восстановительные потенциалы
29. Химические процессы и основные законы электролиза
30. Поляризация. Полярографический анализ

Вопросы рубежного контроля

1. Предмет и задачи физической химии. Методы и структура современной физической химии
2. МКТ трех агрегатных состояний веществ. Основные положения и доказательства
3. Признаки газообразного состояния вещества.
4. Основные газовые законы.
5. Уравнение газового состояния- уравнение Клайперона-Менделеева.
6. Молекулярно-кинетическая теория газов
7. Свойства реальных газов. Газовые смеси. Закон Дальтона
8. Признаки твердого состояния. Отличия кристаллических твердых тел от аморфных.
9. Принцип плотнейшей упаковки атомов в твердых веществах. Внутреннее строение кристаллов и основные типы кристаллических решеток
10. Полиморфизм твердых веществ. Изоморфизм твердых веществ
11. Характеристика жидкого состояния вещества.
12. Поверхностное натяжение и поверхностная энергия.
13. Внутреннее трение (вязкость) жидкостей
14. Испарение и кипение жидкостей
15. Физико-химические свойства воды и роль в живых организмах
16. Понятие о растворах как физико-химических системах. Классификация растворов
17. Гидратная теория Менделеева. Понятие о сольватах и гидратах.
18. Способы выражения концентрации растворов.

19. Понятие о полярности, дипольном моменте и диэлектрической проницаемости
20. Растворимость газов в жидкостях. Факторы влияющие на растворимость газов. Закон Генри и его следствия
21. Взаимная растворимость жидкостей. Влияние факторов на растворимость жидкостей
22. Растворимость твердых веществ в жидкостях. Сущность процесса растворения твердого вещества
23. Диффузия и осмос в растворах.
24. Законы осмотического давления и его биологическое значение
25. Понижение давления насыщенного пара растворителя
26. Температура замерзания и кипения разбавленных растворов
27. Теория электролитической диссоциации. Основные положения
28. Константа диссоциации и степень диссоциации слабых электролитов
29. Основные положения теории сильных электролитов. Коэффициент активности. Ионная сила растворов
30. Сильные и слабые электролиты
31. Электропроводность растворов.
32. Удельная проводимость растворов.
33. Эквивалентная электрическая проводимость растворов
34. Закон независимости движения ионов (закон Кольрауша)
35. Электродный потенциал. Уравнение Нернста
36. Гальванические элементы и их электродвижущая сила
37. Диффузионный потенциал.
38. Биологическое значение диффузионных и мембранных потенциалов
39. Концентрационные цепи
40. Общее понятие о электродах сравнения
41. Общая характеристика индикаторного электрода
42. Методы измерения электродвижущих сил
43. Окислительно-восстановительные потенциалы
44. Химические процессы и основные законы электролиза

Пример билета

Федеральное государственное бюджетное
образовательное
учреждение высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»

Факультет биотехнологии, станд. и сертиф.
Кафедра биологической и химической технологии

Дисциплина: Физическая химия

для студентов 2 курса факультета биотех., станд. и
сертиф.
по направлению (специальности) 19.03.01 -
Биотехнология

Экзаменационный билет №1

1. Предмет и задачи физической химии. Методы и структура современной физической химии
2. Растворимость твердых веществ в жидкостях. Сущность процесса растворения твердого вещества
3. Определить растворимость оксалата магния, если $PP(MgC_2O_4) = 8,6 \cdot 10^{-5}$

Составитель, доцент

Зав. кафедрой, проф.

20 г.

Для 3 курса

Раздел 1

1. Понятие о химическом равновесии.
2. Закон действующих масс.
3. Смещение химического равновесия
4. Равновесие в гетерогенных системах. Правило фаз
5. Применение 3-на действующих масса «раствор-осадок».
6. Правило произведения растворимости
7. Связь константы химического равновесия с максимальной работой реакции

8. Применение закона действующих масс к слабым растворам электролитов
9. Протеолитическая теория кислот и оснований
10. Ионное произведение воды.
11. Понятие о рН, как показателе реакции среды.
12. Роль концентрации водородных ионов в биологических процессах
13. Реакция среды в растворах солей. Гидролиз
14. Буферные растворы и буферное действие.
15. Биологическое значение буферных систем
16. Индикаторы и их применение

Раздел 2

1. Закон действующих масс. Понятие о химическом равновесии. Смещение химического равновесия
2. Равновесие в гетерогенных системах. Правило фаз
3. Применение з-на действующих масса «раствор-осадок». Правило произведения растворимости
4. Связь константы химического равновесия с максимальной работой реакции
5. Предмет термодинамики. Основные термодинамические понятия.
6. Первое начало термодинамики и закон сохранения энергии
7. Работа расширения газа при различных термодинамических процессах.
8. Тепловой эффект химических реакций
9. Использование термохимии в биотехнологии
10. Основные законы термохимии и терммохимические расчеты
11. Второе начало термодинамики. Свободная энергия Гибса. Понятие об энтропии
12. Термодинамические потенциалы. Характеристические функции
13. Третье начало термодинамики
14. Предмет термодинамики. Основные термодинамические понятия.
15. Первое начало термодинамики. Закон сохранения энергии
16. Энергия и ее виды. Внутренняя энергия системы
17. Работа расширения газа при различных термодинамических процессах.
18. Тепловые эффекты химических реакций
19. Законы термохимии
20. Закон Гесса.
21. Второе начало термодинамики.
22. Понятие об энтропии.
23. Третье начало термодинамики
24. Термодинамические потенциалы. Характеристические функции

Раздел 3

1. Химическая кинетика реакций. Основные положения и понятия

2. Изменение концентрации вещества в процессе его химического превращения
3. Классификация химических реакций (моно- би и тримолекулярные химические реакции)
4. Реакции первого порядка
5. Реакции второго порядка
6. Сложные реакции
7. Явление химической индукции
8. Влияние температуры на скорость химических реакций
9. Влияние катализаторов на скорость химических реакций
10. Влияние температуры на скорость биологических процессов
11. Математическое выражение скорости растворения твердых тел в жидкости Н.А.Щукарева
12. Классификация ферментов
13. Закон Фика
14. Катализ гомогенный и гетерогенный
15. Основные свойства катализаторов
16. Факторы, влияющие на катализ
17. Теории гетерогенного катализа
18. Мультиплетная теория гетерогенного катализа
19. Теория активных ансамблей
20. Электронно-химическая теория катализа
21. Каталитическая активность ферментов
22. Высокая химическая специфичность
23. Строение ферментов
24. Влияние внешних условий на каталитическую активность ферментов
25. Скорость гетерогенных химических процессов
26. Фотохимические реакции
27. Понятие о квантовом выходе фотохимической реакции
28. Фотосинтез в растениях
29. Сущность процесса фотосинтеза
30. Строение хлорофилла
31. Влияние температуры на скорость ферментативной биохимической реакции
32. Специфичность действия амилазы
33. Влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы слюны
34. Кинетика биохимических ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен
35. Зависимость скорости реакции от температуры
36. Влияние величины поверхности раздела реагирующих веществ на скорость химической реакции в гетерогенных системах
37. Влияние температуры на смещение химического равновесия

ВОПРОСЫ РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ ДЛЯ 3 КУРСА

1. Понятие о химическом равновесии. Закон действующих масс. Смещение химического равновесия
2. Равновесие в гетерогенных системах. Правило фаз. Применение 3-на действующих масса «раствор-осадок». Правило произведения растворимости
3. Связь константы химического равновесия с максимальной работой реакции
4. Применение закона действующих масс к слабым растворам электролитов
5. Протеолитическая теория кислот и оснований
6. Ионное произведение воды. Понятие о рН, как показателе реакции среды.
7. Роль концентрации водородных ионов в биологических процессах
8. Реакция среды в растворах солей. Гидролиз
9. Буферные растворы и буферное действие. Биологическое значение буферных систем
10. Индикаторы и их применение
11. Предмет термодинамики. Основные термодинамические понятия.
12. Первое начало термодинамики. Закон сохранения энергии
13. Энергия и ее виды. Внутренняя энергия системы
14. Работа расширения газа при различных термодинамических процессах.
15. Тепловые эффекты химических реакций. Законы термохимии
16. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии.
17. Третье начало термодинамики
18. Термодинамические потенциалы. Характеристические функции
19. Второе начало термодинамики и живые организмы
20. Третье начало термодинамики
21. Химическая кинетика реакций. Основные положения и понятия
22. Изменение концентрации вещества в процессе его химического превращения
23. Классификация химических реакций (моно- би и тримолекулярные химические реакции)
24. Реакции первого порядка. Реакции второго порядка. Сложные реакции
25. Явление химической индукции
26. Влияние температуры на скорость химических реакций. Влияние катализаторов на скорость химических реакций. Влияние температуры на скорость биологических процессов
27. Классификация ферментов
28. Катализ гомогенный и гетерогенный
29. Основные свойства катализаторов. Факторы, влияющие на катализ
30. Теории гетерогенного катализа. Мультиплетная теория гетерогенного катализа. Теория активных ансамблей. Электронно-химическая теория катализа
31. Каталитическая активность ферментов

32. Высокая химическая специфичность
33. Строение ферментов
34. Влияние внешних условий на каталитическую активность ферментов
35. Скорость гетерогенных химических процессов
36. Фотохимические реакции
37. Понятие о квантовом выходе фотохимической реакции
38. Фотосинтез в растениях. Сущность процесса фотосинтеза. Строение хлорофилла
39. Влияние температуры на скорость ферментативной биохимической реакции
40. Специфичность действия амилазы. Влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы слюны
41. Кинетика биохимических ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен
42. Зависимость скорости реакции от температуры. Влияние величины поверхности раздела реагирующих веществ на скорость химической реакции в гетерогенных системах. Влияние температуры на смещение химического равновесия

Пример билета

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»

Факультет биотехнологии, станд. и сертиф.
Кафедра биологической и химической технологии

Дисциплина: Физическая химия
для студентов 3 курса факультета биотех., станд. и сертиф.
по направлению (специальности) 19.03.01 - Биотехнология

Экзаменационный билет №1

1. Понятие о химическом равновесии. Закон действующих масс. Смещение химического равновесия
2. Классификация ферментов
3. Вычислите степень диссоциации и концентрацию ионов $[\text{OH}^+]$ и $[\text{NH}_4^+]$ в 0,1 растворе NH_4Cl .

Составитель, доцент
Зав. кафедрой, проф.

20 г.

Комплект тестовых заданий по дисциплине

Для 2-го курса

Тестовое задание № 1

1. Переход вещества из одного агрегатного состояния в другое называется:

- А) фазовым переходом
- Б) агрегатным видоизменением
- В) экстрагированием

2. Практически не сжимаемы, принимают любую форму:

- А) газы
- Б) жидкости
- В) твердые вещества

3. Термохимия это наука:

- А) о механизмах химических реакций,
- Б), о тепловых эффектах и механизмах химических реакций.
- В) о тепловых эффектах

4. Водородный электрод по электродной реакции относят:

- А) к газовым,
- Б) к окислительно – восстановительным,
- В) к электродам второго рода,
- Г) к электродам первого рода.

5. Симменс - это единица измерения:

- А) сопротивления,
- Б) электропроводности,
- В) подвижности ионов.

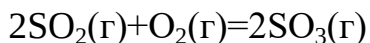
6. Зависимость скорости реакции от температуры выражается формулой:

- А) $K = [HI]_2 / [H_2] \cdot [I_2]$
- Б) $V_2 = V_1 \cdot Y_{t_2 - t_1} / 10$
- В) $V = k \cdot [NO]_2 \cdot [O_2]$

7. Правило фаз Гиббса:

- а) $K = C + 2 - \Phi$.
- б) $C = K + 2 - \Phi$,
- в) $K = C + 2 - \Phi$
- г), $\Phi = K + 2 - C$,

8. Находящаяся в состоянии равновесия система:



- а) гомогенная,

- б) гетерогенная,
- в) однофазная,
- г) двухфазная,
- д) трехфазная,
- е) четырехфазная.

9. В какой из приведенных реакций поглощается больше теплоты:

- а) $\text{H}^\circ + \ddot{\text{e}} \rightarrow \text{H}^\ominus$, $\Delta\text{H} = 125 \text{ кДж}$,
- б) $\text{H}^\circ - \ddot{\text{e}} \rightarrow \text{H}^+$, $\Delta\text{H} = 1356 \text{ кДж}$,
- в) $\text{F}^\circ + \ddot{\text{e}} \rightarrow \text{F}$, $\Delta\text{H} = -260 \text{ кДж}$,
- г) $\text{Cl}^\circ + \text{e} \rightarrow \text{Cl}^\ominus$, $\Delta\text{H} = -234 \text{ кДж}$.

10. К какому типу термодинамических систем относится живой организм:

- а) изолированная,
- б) закрытая,
- в) открытая

Тестовое задание № 2

1. Идеальный газ – это:

- А) газ, в котором не учитываются силы межмолекулярного взаимодействия
- Б) газ, в котором учитываются силы межмолекулярного взаимодействия
- В) газ в котором не учитывается ни давление ни плотность

2. Взаимосвязь $V_1/T_1 = V_2/T_2$, является математическим выражением закона:

- А) Шарля Б) Бойля - Мариотта
- В) Гей - Люссака
- Г) объединенного газового закона

3. Процесс поглощения тепла в химической реакции называют:

- А) экзотермическим,
- Б) изотермическим
- В) эндотермическим.

4. Чем характеризуется электродвижущая сила:

- а) разностью электродных потенциалов,
- б) суммой электродных потенциалов,
- в) произведением электродных потенциалов,
- г) отношением электродных потенциалов.

5. Чем выше константа скорости, тем скорость реакции:

- А) больше
- Б) меньше
- В) не изменяется

6. Энергия, необходимая для превращения реагирующих веществ в состояние активного комплекса, называется энергией:

- А) химической реакции

- Б) активации
- В) активирования
- Г) активного комплекса

7. Выражение: скорость реакции прямо пропорциональна произведению концентрации реагирующих веществ является формулировкой:

- А) Закона Кольрауша
- Б) Закона сохранения энергии
- В) Закона действия масс

8. При каких условиях реакция самопроизвольно протекает в прямом направлении:

- а) $\Delta G < 0$
- б) $\Delta S < 0$,
- в). $\Delta G = 0$,

9. При каком условии процесс может протекать самопроизвольно при любых температурах:

- а) $\Delta H > 0$,
- б) $\Delta G < 0$,
- в) $\Delta G > 0$,
- г) $\Delta S < 0$.

10. Третьему закону термодинамики подчиняются:

- а) газы,
- б) жидкости,
- в) растворы,
- г) твердые тела,
- д) стеклообразные фазы,
- е) газы, жидкости, растворы, твердые тела, стеклообразные фазы.

Тестовое задание № 3

1. Температура, выше которой, газ не может быть превращен в жидкость ни при каком давлении, называется:

- А) критической
- Б) предельной
- В) абсолютной
- Г) температурой сжижения

2. Для криогенного замораживания продуктов питания используют:

- А) сухой лед
- Б) жидкий N_2
- В) жидкий CO_2
- Г) жидкий SO_2

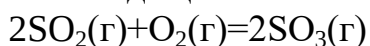
3. Прибор для измерения количества теплоты, выделявшейся или поглощающейся в химических, физических и биологических процессах называют:

- а) ваттметр.
- б) калориметр,
- в) калорифер,

4. Самопроизвольное протекание химических реакций возможно при:

- а) $\Delta DС > 0$.
- б) $\Delta DС < 0$,
- в) $\Delta DС = 0$,

5. Находящаяся в состоянии равновесия система:



- а) гетерогенная,
- б) гомогенная,
- в) однофазная,
- г) двухфазная,

6. Из числа записанных схематически электродов, укажите электрод II рода:

- а) $\text{Zn}^{2+} \setminus \text{Zn}$,
- б) $2 \text{H}^+ \setminus \text{H}_2$, Pt,
- в) $\text{HgCl}^- \setminus \text{Hg}_2\text{Cl}_2$
- г) $\text{Sn}^{4+} \setminus \text{Sn}^{2+}$, Pt.

7. Реакции, протекающие в присутствии катализатора, называются:

- А) каталитическими
- Б) ферментативными
- В) сложными

8. Ингибиторы – это вещества:

- А) ускоряющие реакцию
- Б) замедляющие реакцию
- В) поддерживающие определенную скорость реакции

9. Для большинства ферментов наилучшей средой является:

- А) щелочная и нейтральная
- Б) кислотная
- В) нейтральная и слабокислая
- Г) кислотная и щелочная

10. Различают два вида катализа:

- А) гомогенный и гетерогенный
- Б) каталитический и ферментативный
- В) простой и сложный

Тестовое задание №4

1. Поверхностное натяжение с увеличением температуры:
А) повышается
Б) уменьшается
В) не изменяется

2. Растворимость газа в жидкости повышается при:
а) повышении температуры,
б) понижении температуры,
в) понижении давления,
г) добавлении электролита.

3. Какое значение может иметь термодинамический коэффициент полезного действия?
а) 100 %;
б) $< 100 \%$;
в) $> 100 \%$;
г) $< 100 \%$.

4. Как изменяется электрическая подвижность ионов в изоэлектрической точке:
а) возрастает,
б) не изменяется,
в) уменьшается.

5. Химическая кинетика это наука:
а) о скоростях химических реакции,
б) об условиях протекания химических реакций,
в) о механизмах химических реакции.

6. По приведенным схемам электрохимических элементов укажите, какой из них можно использовать для потенциометрического измерения pH:
а) $\text{Zn}|\text{Zn}^{2+}||\text{Cu}^{2+}|\text{Cu}^+$,
б) $\text{Cu}|\text{Cu}^{2+}||\text{Cu}^{2+}|\text{Cu}^+$,
в) $\text{Al}|\text{Al}^{3+}||\text{Fe}^{2+}|\text{Fe}^+$,
г) $\text{Pt}, \text{H}_2|2\text{H}^+||\text{Cl}^-|\text{AgCl}, \text{Ag}^+$.

7. Для реакции $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$; $\Delta H = -92$ кДж увеличение температуры смещает равновесие:
А) в сторону образования NH_3
Б) в сторону разложения NH_3
В) химическое равновесие не смещается

8. Увеличение концентрации продуктов реакции смещает равновесие в сторону реакции:
А) обратной
Б) прямой

В) не смещает

9. Состояние системы, при котором скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции называется:

А) гетерогенным равновесием

Б) химическим равновесием

В) гомогенным равновесием

10. Переход жидкого вещества в твердое называется:

А) кристаллизацией

Б) плавлением

В) возгонкой

Г) испарением

Тестовое задание № 5

1. Твердые вещества могут иметь:

А) только кристаллическое строение

Б) только аморфное строение.

В) кристаллическое и аморфное строение

2. Каким растворам присущи коллигативные свойства:

а) концентрированным,

б) пересыщенным,

в) идеальным,

г) насыщенным.

3. На что расходуется теплота, подведенная к термодинамической системе?

а) на изменение внутренней энергии системы,

б) на совершение работы против действия внешних сил,

в) на совершение работы и изменение внутренней энергии системы. _

4. Какой ток используют в мостике Кольрауша?

а) постоянный,

б) переменный,

в) импульсный,

г) индукционный.

5. По какому уравнению рассчитывается средняя скорость химической реакции:

а) $\Delta C / V = \pm \Delta \tau$

б) $dC / \lim_{d\tau \rightarrow 0} \pm (d\tau > 0) d\tau$

в) $V = R \cdot C_A^a \cdot C_B^b$

6. Однофазные системы имеют степень свободы равную:

а) 1,

б) 2,

в) 3,

г) 4.

7. Константа равновесия для химической реакции $\text{H}_2 + \text{I}_2 \leftrightarrow 2\text{HI}$ выражается

формулой:

А) $K = [\text{HI}]_2 / [\text{H}_2] \cdot [\text{I}_2]$

Б) $V_2 = V_1 \cdot Y_{t2} - t_1 / 10$

В) $V = k \cdot [\text{NO}]_2 \cdot [\text{O}_2]$

8. При каких условиях реакция самопроизвольно протекает в прямом направлении:

а) при $\Delta H > 0$,

б) при $\Delta H < 0$,

в) при $\Delta H = 0$.

9. При каких условиях реакция самопроизвольно протекать не может:

а) $\Delta S > 0$,

б) $\Delta G < 0$,

в) $\Delta H = 0$.

г) гомогенная.

10. Формула для расчета поверхностного натяжения имеет вид:

А) $\sigma = \sigma_0 \cdot \rho_0 \cdot n_0 / \rho \cdot n$

Б) $V/T = \text{const}$

В) $V_1/T_1 = V_2/T_2$

Тестовое задание № 6

1. Формула для расчета поверхностного натяжения имеет вид:

А) $\sigma = \sigma_0 \cdot \rho_0 \cdot n_0 / \rho \cdot n$

Б) $V/T = \text{const}$

В) $V_1/T_1 = V_2/T_2$

2. Над каким из растворов с указанными мольными долями давление насыщенного пара максимально:

а) $X\{\text{CO}(\text{NH}_2)_2\} = 0,03$;

б) $X\{\text{CO}(\text{NH}_2)_2\} = 0,01$;

в) $X\{\text{CO}(\text{NH}_2)_2\} = 0,05$;

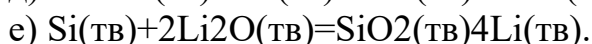
г) $X\{(\text{CO}(\text{NH}_2)_2)\} = 0,04$.

3. При каких условиях реакция самопроизвольно протекает в прямом направлении?

а) при $\Delta H > 0$,

б) при $\Delta H < 0$,

в) при $\Delta H = 0$.



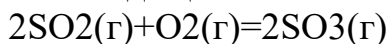
4. Сопротивление растворов электролитов по сравнению с растворами не электролитов:

- а) больше,
- б) меньше,
- в) равно.

5. Как называется сумма степеней, в которые возводятся концентрации реагирующих веществ в кинетическом уравнении химической реакции:

- а) молекулярность реакции
- б) порядок реакции.

6. Находящаяся в состоянии равновесия система:



- а) гомогенная,
- б) гетерогенная,
- в) однофазная,
- г) двухфазная,

7. Химическая кинетика это наука:

- а) о скоростях химических реакции,
- б) об условиях протекания химических реакций,
- в) о механизмах химических реакции.

8. На что расходуется теплота, подведенная к термодинамической системе:

- а) на изменение внутренней энергии системы,
- б) на совершение работы против действия внешних сил,
- в) на совершение работы и изменение внутренней энергии системы.

9. При каких условиях реакция самопроизвольно протекать не может:

- а) $\Delta S > 0$,
- б) $\Delta G < 0$,
- в) $\Delta H = 0$.

10. При каких условиях реакция самопроизвольно протекает в прямом направлении?

- а) $\Delta G = 0$,
- б) $\Delta S < 0$,
- в) $\Delta G < 0$.

Тестовое задание № 7

1. Единица измерения вязкости жидкости:

- А) 1 мм рт. ст.
- Б) 1 атм.
- В) 1 пуаз
- Г) 1 градус

2. Свободная энергия Гельмгольца это:

- а) внутренняя энергия,
- б) изохорно-изотермический потенциал,

в) изобарно - изотермический потенциал.

3. Как называется термодинамическая система, обменивающаяся с окружающей средой энергией и веществом:

- а) открытой,
- б) закрытой,
- в) изолированной,
- г) адиабатический изолированной.

4. Знание каких термодинамических функций является необходимым для оценки возможности самопроизвольного протекания химических реакций в прямом направлении:

- а) энтальпия,
- б) энтропия,
- в) свободная энергия Гиббса,
- г) внутренняя энергия,

5. Какие величины давления являются стандартными:

- а) 1 Па,
- б) 1 мм. рт. ст.,
- в) 1 атмосфера.

6. Вещества, снижающие поверхностное натяжение:

- А) поверхностно - активные
- Б) поверхностно - неактивные
- В) электролиты
- Г) вязкие

7. В каком случае первый раствор гомотоничен по отношению ко второму:

- а) 1М($C_6H_{12}O_6$) и 1М($C_{12}H_{22}O_{11}$),
- б) 0,1 М($C_6H_{12}O_6$) и 1М ($C_{12}H_{22}O_{11}$),
- в) 0,1 М (NaCl) и 0,1 М ($C_6H_{12}O_6$), г) 0,1 М ($CaCl_2$) и 0,1 М (KCl).

8. Третьему закону термодинамики подчиняются:

- а) газы,
- б) жидкости,
- в) растворы,
- г) твердые тела,

9. Из чего состоит концентрационный гальванический элемент:

- а) из двух одинаковых металлических электродов, погруженных в раствор соли этого же металла,
- б) из двух равных металлических электродов, погруженных в растворы солей этих же металлов с разными концентрациями,
- в) из двух разных металлических электродов, погруженных в раствор солей этих металлов в одинаковыми концентрациями,
- г) из двух одинаковых металлических электродов, погруженных в растворы солей этого же металла с разными концентрациями.

10. Вещества, снижающие поверхностное натяжение:

- А) поверхностно - активные

- Б) поверхностно - неактивные
- В) электролиты
- Г) вязкие

Тестовое задание № 8

1. Третьему закону термодинамики подчиняются:
 - а) газы
 - б) жидкости,
 - в) растворы,
 - г) твердые тела,
- 2 Из чего состоит концентрационный гальванический элемент:
 - а) из двух одинаковых металлических электродов, погруженных в раствор соли этого же металла,
 - б) из двух равных металлических электродов, погруженных в растворы солей этих же металлов с разными концентрациями,
 - в) из двух разных металлических электродов, погруженных в раствор солей этих металлов в одинаковыми концентрациями,
 - г) из двух одинаковых металлических электродов, погруженных в растворы солей этого же металла с разными концентрациями.
3. Прибор для измерения количества теплоты, выделявшейся или поглощающейся в химических, физических и биологических процессах называют:
 - а) калориметр,
 - б) калорифер,
 - в) ваттметр.
4. Какое значение может иметь термодинамический коэффициент полезного действия:
 - а) 100 %,
 - б) $< 100 \%$,
 - в) $> 100 \%$,
 - г) $< 100 \%$.
5. При переходе из твердого в жидкое и газообразное состояние энтропия системы:
 - а) уменьшается,
 - б) увеличивается,
 - в) не изменится.
6. Мед, сахарный сироп, глицерин имеют вязкость:
 - А)большую
 - Б)зависит от температуры
 - В)низкую.
7. На практике поверхностное натяжение жидкости определяют:
 - А) экстрагированием

Б) хроматографией

В) сталагмометрическим методом.

8. Какая буферная система находится в плазме и эритроцитах:

а) бикарбонатная,

б) гемоглобиновая,

в) оксигемоглобиновая,

г) протеиновая.

9. Реакции, химическое равновесие в которых при увеличении давления смещаются вправо (в сторону продуктов):

а) $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{р-р}) + \text{CO} = \text{CaCO}_3(\text{тв}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$;

б) $\text{CaO}(\text{тв}) + \text{CO}_2(\text{г}) = \text{CaCO}_3(\text{тв})$;

в) $2\text{AsH}_3(\text{г}) = 2\text{As}(\text{тв}) + 3\text{H}_2(\text{г})$;

г) $\text{Pb}(\text{тв}) + \text{PbO}_2(\text{тв}) = 2\text{PbO}(\text{тв})$;

10. Из каких электродов состоит гальванический элемент Якоби-Даниэля:

а) медно-кадмиевого,

б) кадмиевого и цинкового,

в) медного и цинкового.

Тестовое задание № 9

1. На практике поверхностное натяжение жидкости определяют:

А) сталагмометрическим методом.

Б) экстрагированием

В) хроматографией

2. Из каких электродов состоит гальванический элемент Якоби-Даниэля:

а) медно-кадмиевого,

б) кадмиевого и цинкового,

в) медного и цинкового.

3. С увеличением энергии активации скорость реакции:

а) остается неизменной,

б) увеличивается,

в) уменьшается.

4. Молекулярность реакции определяют по:

а) начальной стадии,

б) конечной стадии,

в) элементарной стадии.

5. При каких условиях протекают изохорные процессы:

а) при постоянном давлении,

б) при постоянной температуре,

в) при постоянной температуре и давлении.

6. Какую температуру принято считать стандартной:

- а) 0°C ,
- б) 273°K ,
- в) 296°K .

7. Термохимия это наука:

- а) о механизмах химических реакций,
- б) о тепловых эффектах,
- в) о тепловых эффектах и механизмах химических реакции.

8. Легко сжимаются, хорошо смешиваются, занимают любой предоставленный объем:

- А) газы
- Б) жидкости
- В) твердые вещества

9. Значения рН плазмы в норме составляет:

- а) 7;
- б) 1;
- в) 7,4;
- г) 4,7.

10. Что произойдет в равновесной системе реакции $2\text{SO}_3(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$ - 46 ккал при повышении температуры:

- а) равновесие сместится вправо,
- б) равновесие сместится влево,
- в) в реакционной смеси увеличится содержание исходных веществ,
- г) никаких изменений не произойдет.

Тестовое задание № 10

1. Легко сжимаются, хорошо смешиваются, занимают любой предоставленный объем:

- А) газы
- Б) жидкости
- В) твердые вещества

2. По какому уравнению рассчитывают окислительно-восстановительный потенциал электродов:

- а) по уравнению Нернста,
- б) по уравнению Ома,
- в) по уравнению Петерса.

3. Что произойдет в равновесной системе реакции $2\text{SO}_3(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$ - 46 ккал при повышении температуры:

- а) равновесие сместится вправо,
- б) равновесие сместится влево,
- в) в реакционной смеси увеличится содержание исходных веществ,

г) никаких изменений не произойдет.

4. Изотонический коэффициент может быть:

- а) равен 1,
- б) больше 1,
- в) больше 1, но меньше количества ионов.

5. Первое начало термодинамики, записанное с использованием работы системы «А» и теплоты процесса «Q», имеет вид:

- а) $Q = \Delta U - A$,
- б) $Q = \Delta U + A$,
- в) $\Delta U = Q + A$,
- г) $\Delta U = Q - A$,

6. Математическое выражение второго начала термодинамики:

- а) $\Delta S > 0$,
- б) $S = \Delta H / T$,
- в) $\Delta S = Q / T$,
- г) $dS \geq \delta Q / T$,

7. Какими термодинамическими функциями характеризуются изобарные процессы: а) внутренняя энергия, б) свободная энергия Гиббса, в) свободная энергия Гельмгольца.

8. Энтропия это:

- а) количественная мера неупорядоченности системы,
- б) вероятность состояния системы,
- в) теплосодержание системы.

9. Характеризуются постоянным объемом и формой:

- А) газы
- Б) жидкости
- В) твердые вещества.

10. От чего зависит потенциал индикаторных электродов:

- а) от концентрации определяемых ионов,
- б) от pH раствора,
- в) от характеристики электродов.

Ключ к тестам.

№№ вопроса	№№ Теста									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	А	Б	В	А	В	Б	В	А	Б	В
2	А	В	Б	А	А	Б	А	А	Б	Г
3	А	Б	Б	А	Б	В	А	Б	В	А

4	Б	Б	Г	В	А	Г	Б	А	Б	А
5	В	В	В	Б	А	Б	А	Б	В	А
6	А	В	Б	Б	Б	А	А	В	В	В
7	В	Б	А	В	А	А	А	Г	Г	А
8	Г	Г	А	Г	Б	А	В	Г	А	В
9	А	В	В	В	Б	В	Б	А	В	А
10	А	А	А	В	Б	Г	В	А	В	А

Для 3-го курса Тестовое задание № 1

1. Если процессы перехода системы происходят при постоянстве давления системы, то они называются:

- а) изобарными;
- б) изохорными;
- в) изотермическими;
- г) изобарно-изотермическими.

2. Если процессы перехода системы происходят при постоянстве температуры системы, то они называются:

- а) изобарными;
- б) изохорными;
- в) изотермическими;
- г) изобарно-изотермическими.

3. Если процессы перехода системы происходят при постоянстве объема системы, то они называются:

- а) изобарными;
- б) изохорными;
- в) изотермическими;
- г) изобарно-изотермическими.

4. Количественное соотношение между изменением внутренней энергии, теплотой и работой устанавливает:

- а) первый закон термодинамики;
- б) второй закон термодинамики;
- в) третий закон термодинамики.

5. Термохимия – это:

- а) раздел химии, изучающий тепловые эффекты химических реакций и фазовых превращений;
- б) раздел химии, изучающий кинетические закономерности реакции;
- в) раздел химии, изучающий таутомерные и изомерные превращения органических соединений;
- г) раздел химии, изучающий неорганические кристаллы.

6. Величина, характеризующая состояние термодинамического (теплового) равновесия макроскопической системы, – это:

- а) давление;
- б) температура;

- в) объем;
- г) концентрация.

7. Тепловой эффект реакции окисления кислородом элементов, входящих в состав вещества, до образования высших оксидов называется:

- а) теплотой сгорания этого вещества;
- б) теплотой возгонки этого вещества;
- в) теплотой адсорбции этого вещества;
- г) теплотой десорбции этого вещества.

8. Ученый, создавший термодинамическую абсолютную шкалу температур:

- а) А.Цельсий;
- б) У.Кельвин;
- в) Г.Фаренгейт;
- г) Р.Реомюр.

9. Выберите верное утверждение:

- а) температура является мерой полной внутренней энергии поступательного движения молекулы;
- б) температура является мерой средней потенциальной энергии поступательного движения молекулы;
- в) температура является мерой средней кинетической энергии поступательного движения молекулы;
- г) температура является мерой полной кинетической энергии поступательного движения молекулы.

10. Согласно правилу Вант-Гоффа при повышении температуры на 10 К скорость многих реакций:

- а) увеличивается в 2–4 раза;
- б) увеличивается в 5–10 раз;
- в) уменьшается в 2–4 раза;
- г) уменьшается в 5–10 раз.

Тестовое задание № 2

1. Мерой неупорядоченности состояния системы служит термодинамическая функция:

- а) внутренняя энергия;
- б) энтропия;
- в) энтальпия;
- г) теплота.

2. Парциальное давление – это:

- а) давление газа, являющегося одним из компонентов газовой смеси, которое он бы оказывал, если бы при той же температуре один занимал объем, равный объему смеси;
- б) давление газа, не являющегося компонентом газовой смеси, которое он бы оказывал, если бы при той же температуре один занимал объем, равный объему смеси;
- в) давление газа, являющегося одним из компонентов газовой смеси, которое он бы оказывал, если бы при той же температуре один занимал объем, равный

объему другого газа;

г) давление газа, не являющегося компонентом газовой смеси, которое он бы оказывал, если бы при той же температуре один занимал объем, равный объему одного из газов в смеси.

3. «Для данной массы газа при постоянной температуре T объем газа V обратно пропорционален его давлению p » – такую формулировку имеет закон:

- а) Кулона;
- б) Шарля;
- в) Бойля–Мариотта;
- г) Гей-Люссака.

4. «Для данной массы идеального газа отношение давления газа к термодинамической температуре постоянно, если объем газа не изменяется» – так формулируется закон:

- а) Кулона;
- б) Шарля;
- в) Гей-Люссака;
- г) Бойля–Мариотта.

5. Выберите верное утверждение:

- а) адсорбция – экзотермический процесс;
- б) адсорбция увеличивается с увеличением температуры;
- в) адсорбция уменьшается с увеличением концентрации адсорбирующихся веществ;
- г) адсорбция – эндотермический процесс.

6. Для данной массы идеального газа отношение объема газа к термодинамической температуре постоянно, если давление газа не изменяется, – это закон:

- а) Кулона;
- б) Шарля;
- в) Гей-Люссака;
- г) Бойля–Мариотта.

7. Химические реакции, протекающие на границе раздела фаз (например, твердой и жидкой, твердой и газообразной), называются:

- а) гомолитическими;
- б) гетеролитическими.

8. Выберите верное утверждение:

- а) согласно первому закону термодинамики энергия не может ни создаваться, ни исчезать, но может превращаться из одной формы в другую;
- б) согласно первому закону термодинамики теплота, подведенная к системе, расходуется на убыль внутренней энергии системы и на работу системы над окружающей средой;
- в) согласно первому закону термодинамики теплота, подведенная к системе, расходуется на приращение только лишь кинетической энергии системы и на работу системы над окружающей средой;
- г) согласно первому закону термодинамики теплота, подведенная к системе,

расходуется на приращение только лишь потенциальной энергии системы и на работу системы над окружающей средой.

9. На смещение гетерогенного химического равновесия твердые исходные вещества и продукты реакции:

- а) влияют;
- б) не влияют.

10. Озонные дыры – это области с:

- а) повышенной концентрацией озона;
- б) пониженной концентрацией озона;
- в) повышенной толщиной озонового слоя;
- г) космическими черными дырами.

Тестовое задание № 3

1. Катализаторы, которые находятся в системе в том же состоянии, что и реагенты, – это:

- а) гомогенные катализаторы;
- б) гетерогенные катализаторы.

2. Энергия активации каталитической реакции ..., чем энергия активации некаталитической реакции:

- а) ниже;
- б) выше.

3. Область химии, изучающая химические реакции при сверхнизких температурах, – это:

- а) термохимия;
- б) криохимия;
- в) плазмохимия;
- г) физическая химия.

4. Выберите верное утверждение:

- а) частицы, энергия которых ниже энергии активации, называют активными;
- б) с увеличением энергии активации уменьшается доля активных молекул;
- в) с увеличением энергии активации увеличивается скорость реакции;
- г) все вышеперечисленные утверждения верны.

5. Раздел химии, изучающий процессы, протекающие под воздействием света, получил название:

- а) термохимия;
- б) фотохимия;
- в) физическая химия;
- г) неорганическая химия.

6. Полная энергия системы определяется:

- а) запасом ее внутренней энергии;
- б) запасом ее потенциальной энергии;
- в) запасом произведения внутренней, кинетической и потенциальной энергий;
- г) запасом ее кинетической энергии.

7. Выберите верное утверждение:

- а) тепловой эффект химических реакций, протекающих при постоянном объеме, зависит от числа промежуточных стадий и определяется лишь начальным и конечным состояниями системы;
- б) тепловой эффект химических реакций, протекающих или при постоянном давлении, или при постоянной температуре, зависит от числа промежуточных стадий и определяется лишь начальным и конечным состояниями системы;
- в) тепловой эффект химических реакций, протекающих или при постоянном давлении, или при постоянном объеме, не зависит от числа промежуточных стадий, а определяется лишь начальным и конечным состояниями системы;
- г) тепловой эффект химических реакций, протекающих при постоянном объеме, не определяется начальным и конечным состояниями системы.

8. Две реакции, одна из которых индуцирует протекание другой, называют:

- а) естественными и обратимыми;
- б) сопряженными;
- в) параллельными;
- г) последовательными.

9. Сумма коэффициентов продуктов реакции йодоводородной кислоты с хромовой кислотой равна:

- а) 9; б) 14; в) 15; г) 16.

10. На константу равновесия изменение температуры:

- а) не влияет;
- б) влияет.

Тестовое задание №4

1. При взаимодействии хлорида аммония и амида калия исходные реагенты выступают соответственно в таком качестве:

- а) оба – кислоты;
- б) основания и кислоты;
- в) кислоты и основания;
- г) оба – основания.

2. Выберите верное утверждение:

- а) в уравнение констант гетерогенного химического равновесия входят члены, относящиеся к твердым веществам, участвующим в прямой и обратной реакциях;
- б) в уравнение констант гетерогенного химического равновесия не входят никакие члены, относящиеся к газообразным веществам, участвующим в прямой и обратной реакциях;
- в) в уравнение констант гетерогенного химического равновесия не входят никакие члены, относящиеся к твердым, жидким и газообразным веществам, участвующим в прямой и обратной реакциях;
- г) в уравнение констант гетерогенного химического равновесия не входят никакие члены, относящиеся к твердым веществам, участвующим в прямой и обратной реакциях.

3. Синтез аммиака идет тем полнее, чем:

- а) ниже температура;
- б) выше температура.

4. Реакции, сопровождающиеся выделением теплоты, протекают более полно при:
- а) охлаждении;
 - б) нагревании.
5. Повышение температуры увеличивает выход продуктов:
- а) экзотермических реакций;
 - б) эндотермических реакций.
6. При увеличении давления возрастает скорость реакции, сопровождающейся:
- а) уменьшением объема;
 - б) увеличением объема.
7. Добавление в реакционную смесь, находящуюся в равновесии, одного из компонентов благоприятствует протеканию той реакции, в ходе которой этот компонент:
- а) расходуется;
 - б) накапливается.
8. Одновременное понижение температуры и увеличение давления:
- а) увеличивает выход аммиака;
 - б) уменьшает выход аммиака;
 - в) не влияет на выход аммиака;
 - г) уменьшает время достижения равновесия в реакции синтеза аммиака.
9. Вещества, замедляющие химическую реакцию, – это:
- а) катализаторы;
 - б) ингибиторы.
10. Этанол в присутствии оксидов алюминия и тория разлагается на:
- а) этилен;
 - б) этилен и воду;
 - в) ацетальдегид;
 - г) ацетальдегид и водород.

Тестовое задание №5

1. Этанол в присутствии никеля, железа, серебра и меди разлагается на:
- а) этилен;
 - б) этилен и воду;
 - в) ацетальдегид;
 - г) ацетальдегид и водород.
2. Количество элементарных актов взаимодействия в единицу времени определяет:
- а) порядок реакции;
 - б) скорость реакции;
 - в) молекулярность реакции;
 - г) бимолекулярность реакции.
3. Все процессы могут самопроизвольно протекать в сторону ... свободной энергии:
- а) уменьшения;
 - б) увеличения.

4. В изолированной системе самопроизвольные процессы протекают в сторону ... энтропии:
- а) уменьшения;
 - б) увеличения.
5. Образование аммиака сопровождается:
- а) экзотермическим эффектом;
 - б) эндотермическим эффектом.
6. Энергия, представляющая собой минимальную энергию, достаточную для осуществления акта химического взаимодействия, называется энергией:
- а) диспропорционирования;
 - б) активации;
 - в) сопряжения;
 - г) взаимодействия.
7. Связанная система реакций, имеющих одни и те же исходные вещества, но различные продукты реакции, называется:
- а) параллельные реакции;
 - б) простые реакции;
 - в) последовательные реакции;
 - г) радикальные реакции.
8. Полная энергия системы представляет собой сумму такого числа составляющих:
- а) 2; б) 3; в) 4; г) 5.
9. Если поршень закреплен неподвижно (при постоянном объеме), то сообщенная системе теплота полностью идет на:
- а) увеличение запаса внутренней энергии;
 - б) уменьшение запаса внутренней энергии;
 - в) уменьшение запаса кинетической энергии;
 - г) уменьшение запаса потенциальной энергии.
10. Истинная скорость химической реакции пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ – это закон:
- а) Клапейрона;
 - б) Дальтона;
 - в) действующих масс;
 - г) постоянства состава.

Тестовое задание №6

1. Идеальным называют раствор, в котором:
- а) силы межмолекулярного взаимодействия между компонентами различны;
 - б) растворение вещества сопровождается тепловым эффектом;
 - в) не происходят химические реакции между компонентами;
 - г) силы межмолекулярного взаимодействия между компонентами отсутствуют.
2. Растворы с одинаковым значением осмотического давления называют:
- а) изотоническими;
 - б) гипотоническими;

- в) гипертоническими;
- г) осмотическими.

3. К сильным электролитам в водных растворах принадлежат:

- а) растворы хлорида лития и йодида натрия в ацетоне;
- б) основания *p*-элементов;
- в) большинство солей, щелочи;
- г) растворы хлорида лития и йодида натрия в уксусной кислоте.

4. Чем больше константа диссоциации, тем:

- а) более диссоциирована кислота;
- б) менее диссоциирована кислота;
- в) медленнее вещество распадается на ионы при растворении в воде.

5. Примером амфотерного электролита может быть:

- а) гидроксид цинка;
- б) хлорная кислота;
- в) хлороводород;
- г) калиевая щелочь.

6. Анализ единиц измерений показывает, что 1 Дж/л равен:

- а) 1кПа;
- б) 1МПа;
- в) 100 кПа;
- г) 100 МПа.

7. Окраска фенолфталеина в кислом растворе:

- а) бесцветная;
- б) красная;
- в) желтая;
- г) малиновая.

8. Степенью диссоциации называют:

- а) отношение числа молекул, не диссоциирующих на ионы, к общему числу молекул растворенного электролита;
- б) отношение числа молекул, диссоциирующих на ионы, к общему числу молекул растворенного электролита;
- в) отношение числа молекул, диссоциирующих на ионы, к числу недиссоциированных молекул растворенного электролита;
- г) единичную концентрацию растворенного электролита.

9. Выберите верное утверждение:

- а) температура замерзания раствора ниже температуры замерзания чистого растворителя;
- б) температура кипения раствора ниже температуры кипения чистого растворителя;
- в) температура замерзания раствора выше температуры замерзания чистого растворителя;
- г) температура кипения раствора равна температуре кипения чистого растворителя.

10. Объединение одинаковых молекул – это:

- а) ассоциация;
- б) диссоциация;
- в) распад;
- г) взаимопревращение.

Тестовое задание №7

1. Согласно протонной теории кислот и оснований Й.Н.Бренстеда:

- а) кислоту считают акцептором протонов;
- б) основание считают донором протонов;
- в) основание считают акцептором протонов;
- г) кислота может быть как донором, так и акцептором протонов.

2. Согласно электронной теории кислот и оснований Г.Н.Льюиса:

- а) кислота является донором электронов;
- б) кислота является акцептором электронов;
- в) основание является акцептором электронов;
- г) основание может быть как акцептором, так и донором электронов.

3. Электролитическая диссоциация может произойти в результате:

- а) сольватации;
- б) химического мономолекулярного превращения;
- в) ядерного распада;
- г) гипоконъюгации.

4. Степень взаимодействия частиц в растворе тем выше, чем:

- а) меньше плотность их зарядов;
- б) больше плотность их зарядов;
- в) больше расстояние между ними;
- г) больше среднее расстояние между ними.

5. Взятый с обратным знаком десятичный логарифм активности (концентрации) ионов водорода в растворе – это:

- а) индикаторный показатель;
- б) водородный показатель;
- в) температурный показатель;
- г) объемный показатель.

6. Окраска фенолфталеина в щелочном растворе:

- а) малиновая;
- б) желтая;
- в) синяя;
- г) бесцветная.

7. Окраска лакмуса в кислом растворе:

- а) малиновая;
- б) желтая;
- в) синяя;
- г) красная.

8. Окраска лакмуса в щелочном растворе:

- а) синяя;
- б) красная;

- в) бесцветная;
- г) желтая.

9. Растворы, в которых водородный показатель относительно мало изменяется при добавлении небольших количеств кислоты или основания, называют:

- а) гипертоническими;
- б) гипотоническими;
- в) буферными;
- г) коллигативными.

10. Реакции обмена между водой и растворенными в ней солями называют:

- а) гидролизом оснований;
- б) гидролизом солей;
- в) сольволизом солей;
- г) сольволизом оснований.

Тестовое задание №8

1. В выражение для расчета константы гидролиза ацетата натрия не входит значение концентрации:

- а) $[\text{Na}^+]$;
- б) $[\text{CH}_3\text{COOH}]$;
- в) $[\text{OH}^-]$;
- г) $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$.

2. Характер большинства коллоидных растворов неорганических веществ:

- а) гидрофильный;
- б) гидрофобный;
- в) амфифильный;
- г) амфифобный.

3. Передача электронов атомом, т. е. повышение степени окисления элемента, – это:

- а) восстановление;
- б) окисление.

4. Смещение электронов от одного связываемого химической связью атома к другому, происходящее с понижением степени окисления элемента, – это:

- а) восстановление;
- б) окисление.

5. К типичным восстановителям не относятся:

- а) анионы, содержащие атомы с низкой степенью окисления;
- б) анионы, содержащие атомы с высокой степенью окисления;
- в) азотоводороды;
- г) бороводороды.

6. К типичным окислителям не относятся:

- а) пероксиды;
- б) соединения благородных газов;
- в) трехвалентный катион железа;
- г) бороводороды.

7. Продуктами реакции окисления сульфата железа(II) перманганатом калия в кислой среде наряду с сульфатом калия и водой являются:

- а) сульфаты марганца(II) и железа(III);
- б) сульфаты марганца(III) и железа(III);
- в) сульфаты марганца(I) и железа(II);
- г) сульфаты марганца(II) и железа(II).

8. Английский ученый, установивший зависимость между количеством прошедшего через раствор электричества и количеством вещества, испытавшим химические превращения на электроде:

- а) Дж.К.Максвелл;
- б) М.Фарадей;
- в) Д.И.Менделеев;
- г) Р.Броун.

9. Электролиз – это:

- а) процесс превращения электрической энергии в магнитную;
- б) процесс превращения механической энергии в электрическую;
- в) процесс превращения электрической энергии в химическую;
- г) процесс превращения электрической энергии в механическую.

10. Катод – это:

- а) электрод, на котором идет реакция восстановления;
- б) электрод, на котором идет реакция окисления;
- в) электрод, который подключен к положительному полюсу источника тока;
- г) электрод, на котором элемент отдает свои электроны.

Тестовое задание №9

1. Разрушение металла в результате его физико-химического взаимодействия с окружающей средой – это:

- а) электролиз;
- б) коррозия;
- в) сольволиз;
- г) гидролиз.

2. Электрохимическая коррозия не протекает:

- а) в водных растворах солей;
- б) в сернистой нефти;
- в) в почве;
- г) в атмосфере любого влажного газа.

3. Химическая коррозия может протекать:

- а) в агрессивных органических жидкостях;
- б) в морской воде;
- в) в растворах кислот;
- г) в почве.

4. Пассивностью металла называют:

- а) состояние его пониженной коррозионной устойчивости, вызванное торможением анодного процесса;
- б) состояние его повышенной коррозионной устойчивости, вызванное

активацией анодного процесса;

в) состояние его пониженной коррозионной устойчивости, вызванное активацией анодного процесса;

г) состояние его повышенной коррозионной устойчивости, вызванное торможением анодного процесса.

5. Молярностью (молярной концентрацией) растворов называют:

а) количество вещества в молях, содержащееся в 1 л раствора;

б) количество вещества в молях, содержащееся в 100 мл раствора;

в) массу вещества в граммах, содержащуюся в 1 л раствора;

г) число молей вещества, содержащееся в 100 л раствора.

6. Явление селективной диффузии определенного сорта частиц в растворе через полупроницаемую перегородку – это:

а) теплообмен;

б) осмос;

в) массоперенос;

г) химическое взаимодействие.

7. Термическая диссоциация протекает:

а) по гетеролитическому механизму;

б) по гомолитическому механизму.

8. В результате гидролиза ацетата натрия:

а) увеличивается концентрация протонов в растворе;

б) увеличивается концентрация гидроксид-ионов в растворе;

в) концентрация гидроксид-ионов и протонов в растворе остается неизменной;

г) реакция не идет.

9. В результате гидролиза хлорида аммония:

а) увеличивается концентрация ионов водорода в растворе;

б) уменьшается концентрация ионов водорода в растворе;

в) увеличивается концентрация гидроксид-ионов в растворе;

г) концентрация ионов водорода и гидроксид-ионов в растворе остается неизменной.

10. Напишите уравнение реакции 2 моль перманганата калия и 16 моль соляной кислоты и подсчитайте количество молей образующегося молекулярного хлора:

а) 4; б) 5; в) 6; г) 7.

Тестовое задание №10

1. Подсчитайте суммарное число молей продуктов реакции перманганата калия и сульфита калия в щелочной среде:

а) 4; б) 5; в) 6; г) 7.

2. Краткое ионное уравнение реакции окисления меди трихлоридом железа имеет вид:

а) $\text{Cu} + \text{Fe}^{2+} = \text{Cu}^{2+} + \text{Fe}^{2+}$;

б) $\text{Cu} + \text{Fe}^{3+} = \text{Cu}^{+} + \text{Fe}^{3+}$;

в) $\text{Cu} + 2\text{Fe}^{3+} = \text{Cu}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+}$;

г) $\text{Cu} + \text{Fe}^{2+} = \text{Cu}^{+} + \text{Fe}^{2+}$.

3. Размерность константы Фарадея F следующая:

- а) Кл/моль;
- б) А/Кл;
- в) А/с•Кл;
- г) А•с.

4. Если в результате реакции восстановления Cu^{2+} на электроде выделилось 63,54 г меди, то через электрод должно пройти количество электричества, равное:

- а) 193 000 Кл;
- б) 195 000 Кл;
- в) 194 000 Кл;
- г) 194 700 Кл.

5. В гальванических элементах происходят процессы:

- а) превращения химической энергии в электрическую;
- б) превращения химической энергии в магнитную;
- в) превращения электрической энергии в механическую;
- г) превращения химической энергии в механическую.

6. Если в результате реакции $2\text{H}^+ + 2e \rightarrow \text{H}_2$ на электроде при нормальных условиях выделилось 5,6 л водорода, то количество электричества, прошедшего через раствор, равно:

- а) 49 500 Кл;
- б) 48 500 Кл;
- в) 48 250 Кл;
- г) 49 250 Кл.

7. Сумма коэффициентов при продуктах реакции перманганата и сульфита калия в сернокислой среде равна:

- а) 9; б) 10; в) 11; г) 12.

8. Укажите степень окисления азота в гидразине N_xH_y ($M_r(\text{N}_x\text{H}_y) = 32$):

- а) -2 ; б) $+5$; в) $+3$; г) -3 .

9. Произведение растворимости не зависит от:

- а) природы растворенного вещества;
- б) активности ионов в растворе;
- в) природы растворителя;
- г) температуры раствора.

10. Растворы, содержащие хлорид-ионы, при добавлении раствора нитрата серебра дают:

- а) белый осадок;
- б) желтый осадок;
- в) красный осадок;
- г) синий осадок.

Ответы на тестовые задания

Тест 1. 1 – а; 2 – в; 3 – б; 4 – а; 5 – а; 6 – б; 7 – а; 8 – б; 9 – в; 10 – а;

Тест 2- 1 – б; 2 – а; 3 – в; 4 – б; 5 – а; 6 – в; 7 – б; 8 – а; 9 – б; 10 – б;

Тест 3- 1 – а; 2 – а; 3 – б; 4 – б; 5 – б; 6 – а; 7 – в; 8 – б; 9 – а; 10 – б;

Тест 4- 1 – в; 2 – г; 3 – а; 4 – а; 5 – б; 6 – а; 7 – а; 8 – а; 9 – б; 10 – б;

Тест 5- 1 – г; 2 – б; 3 – а; 4 – б; 5 – а; 6 – б; 7 – а; 8 – б; 9 – а; 10 – в.
Тест 6- 1 – в; 2 – а; 3 – в; 4 – а; 5 – а; 6 – а; 7 – а; 8 – б; 9 – а; 10 – а;
Тест 7- 1 – в; 12 – б; 3 – а; 4 – б; 5 – б; 6 – а; 7 – г; 8 – а; 9 – в; 10 – б;
Тест 8- 1 – а; 2 – б; 3 – б; 4 – а; 5 – б; 6 – г; 7 – а; 8 – б; 9 – в; 10 – а;
Тест 9- 1 – б; 2 – б; 3 – а; 4 – г; 5 – а; 6 – б; 7 – б; 8 – б; 9 – а; 10 – б;
Тест 10- 1 – а; 2 – в; 3 – а; 4 – а; 5 – а; 6 – в; 7 – в; 8 – а; 9 – б; 10 – а.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Итоговый контроль проводится в форме экзамена и на 2 и на 3 –ем курсе.

Описание шкалы оценивания:

на экзамен

№	Оценка	Требования к знаниям
1	«отлично»	Компетенции освоены полностью
2	«хорошо»	Компетенции в основном освоены
3	«удовлетворительно»	Компетенции освоены частично
4	«неудовлетворительно»	Компетенции не освоены

Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично» (компетенции освоены полностью)	Обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«хорошо» (компетенции в основном освоены)	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу его излагает, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно» (компетенции освоены частично)	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической

	последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«неудовлетворительно» (компетенции не освоены)	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

– **Критерии оценки тестов:**

- **оценка «отлично»** выставляется студенту, если он правильно выполнил $\geq 86\%$ заданий;
 - **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если он правильно выполнил 71-86% заданий;
 - **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если он правильно выполнил от 50-70%;
 - **оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если он правильно выполнил менее 50% заданий.
-
- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он правильно выполнил $\geq 50\%$ заданий;
 - **оценка «не зачтено»** выставляется студенту, если он правильно выполнил менее 50% заданий.